

Endlager Asse II

**Aktueller Stand der Arbeiten zur Stabilisierung
und sicheren Schließung**

September 2010



Bundesamt für Strahlenschutz

BfS-20/10

Bitte beziehen Sie sich beim Zitieren dieses Dokuments immer auf folgende URN:

urn:nbn:de:0221-201007142816

Zur Beachtung:

BfS-Berichte und BfS-Schriften können von den Internetseiten des Bundesamtes für Strahlenschutz unter <http://www.bfs.de> kostenlos als Volltexte heruntergeladen werden.

Salzgitter, September 2010

Endlager Asse II

**Aktueller Stand der Arbeiten zur Stabilisierung
und sicheren Schließung**

September 2010

KURZFASSUNG

Verfasser: Bundesamt für Strahlenschutz

Titel: Endlager Asse II, Aktueller Stand der Arbeiten zur Stabilisierung und sicheren Schließung, September 2010

Stand: 31.08.2010 (BfS-20/10)

Stichworte: Endlager Asse II, Recht, Betrieb, Umgebungsüberwachung, Öffentlichkeitsarbeit, Stilllegungsplanung

Der Bericht liefert mit Stand August 2010 einen Überblick über die Arbeiten des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) zur Stabilisierung und sicheren Schließung des Endlagers Asse II. Betrachtet werden die Bereiche „Rechtliche Randbedingungen“, „Betrieb“, „Umgebungsüberwachung“, „Gesundheitsmonitoring“, „Abfallinventar und Aktensituation“, „Öffentlichkeitsarbeit“ und „Stilllegung“.

Der Bericht schreibt den Bericht „Endlager Asse II. Ausgangsbedingungen und Weichenstellungen seit Übernahme durch das Bundesamt für Strahlenschutz am 01.01.2009“ (BfS 2009b) fort.

ABSTRACT

Authors: Federal Office for Radiation Protection

Title: Asse II repository, status of works on the stabilisation and safe decommissioning, September 2010

Status: 31.08.2010 (BfS-20/10)

Key words: Asse II repository, law, operation, environmental monitoring, public relations, decommissioning planning

The report gives a survey of the status of works carried out by the Federal Office for Radiation Protection (BfS) for the stabilisation and safe decommissioning of the Asse II repository. The areas "Regulatory Framework", "Operation", "Environmental Monitoring", "Health Monitoring", "Public Relations", "Situation of Files" and "Decommissioning" are considered.

The report updates the report "Asse II Repository, Basic conditions and Setting the Agenda Since the Federal Office for Radiation Protection took over the Repository on 1 January 2009" (BfS 2009b).

INHALTSVERZEICHNIS

KURZFASSUNG	3
ABSTRACT	4
INHALTSVERZEICHNIS	5
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	7
TABELLENVERZEICHNIS	8
ANHANGSVERZEICHNIS	8
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	9
WO WIR STEHEN	11
EINLEITUNG UND ZIELSTELLUNG	15
1 RECHTLICHE RANDBEDINGUNGEN	18
1.1 REGELUNGEN IM ATOMGESETZ.....	18
1.2 ASSE-GMBH.....	19
1.3 RECHTLICHE GRUNDLAGEN DER STILLLEGUNG	20
1.4 ENDLAGERÜBERWACHUNG.....	20
2 BETRIEB DES ENDLAGERS ASSE II	23
2.1 BETRIEBLICHE ARBEITEN.....	23
2.1.1 Standortüberwachung und -erkundung	23
2.1.2 Lösungsmanagement und -verwertung	26
2.1.3 Gefahrenabwehrmaßnahmen.....	29
2.1.4 Betrieblicher Strahlenschutz.....	33
2.1.5 Umgangsgenehmigung nach § 7 Strahlenschutzverordnung	34
2.1.6 Notfallplanung	34
2.2 BETRIEBLICHE AUFGABEN.....	35
2.2.1 Offenhaltung der Anlage.....	36
2.2.2 Notfallvorsorge	37
2.2.3 Firstspaltverfüllung	40
2.2.4 Probephase (sog. Faktenerhebung).....	41
3 UMGEBUNGSÜBERWACHUNG	43
3.1 UMGEBUNGSÜBERWACHUNG DURCH DAS BFS	44
3.2 UMGEBUNGSÜBERWACHUNG DER UNABHÄNGIGEN MESSSTELLE	45
3.3 ARBEITSGRUPPE UMGEBUNGSÜBERWACHUNG DER SCHACHTANLAGE ASSE	46
4 GESUNDHEITSMONITORING BEI BESCHÄFTIGTEN UND IN DER BEVÖLKERUNG	47
4.1 GESUNDHEITSMONITORING BEI BESCHÄFTIGTEN.....	47
4.1.1 Hintergrund.....	47
4.1.2 Konzept	47
4.1.3 Stand und weiterer Ablauf	47
4.1.4 Nutzen	48
4.2 BEVÖLKERUNGSMONITORING	48

5	ABFALLINVENTAR UND AKTENSITUATION	49
5.1	BERICHTE ZUM ABFALLINVENTAR	49
5.2	UNTERLAGEN AUF DER SCHACHTANLAGE ASSE II	50
6	PRESSE- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	52
6.1	DIE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT DES BFS	52
6.1.1	Informationsstelle INFO ASSE	52
6.1.2	Öffentliche Informationsveranstaltungen	54
6.1.3	Befahrungen	56
6.1.4	Mediale Kommunikation	56
6.2	DIE ASSE-PRESSEARBEIT DES BFS	58
7	STILLEGUNG DES ENDLAGERS ASSE II	59
7.1	OPTIONENVERGLEICH	59
7.1.1	Beteiligung der Öffentlichkeit	59
7.1.2	Stilllegungsoptionen	60
7.1.3	Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudien	62
7.1.4	Kriterien für den Optionenvergleich	62
7.1.5	Durchführung und Ergebnis des Optionenvergleichs	64
7.2	PROBEPHASE (SOG. FAKTENERHEBUNG)	67
7.2.1	Ziele und Vorgehensweise	67
7.2.2	Schritte der Probephase	67
7.2.3	Kriterien für die Bewertung der Ergebnisse der Probephase	70
7.3	PLANUNG DER RÜCKHOLUNG	70
7.3.1	Umbau der Schachtförderanlage	71
7.3.2	Bau eines neuen Schachtes	71
7.3.3	Bau eines Zwischenlagers und einer Konditionierungsanlage	72
7.3.4	Planungen zum Bau technischer Anlagen und der notwendigen Infrastruktur unter Tage	72
	LITERATURVERZEICHNIS	74
	GLOSSAR	75
	ANHANG	82

Gesamtseitenzahl: 88

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Das Endlager Asse bei Remlingen im Landkreis Wolfenbüttel.....	11
Abb. 2: Beschäftigte der Asse-GmbH bei Arbeiten zur Kalterprobung auf der 800-m-Sohle.	13
Abb. 3: Atom- und bergrechtliche Zuständigkeiten für das Endlager Asse.....	22
Abb. 4: Extensometer im Endlager Asse II mit Sensor für die Online-Registrierung.	24
Abb. 5: Hauptauffangstelle für Zutrittslösungen auf der 658-m-Sohle vor den Umbaumaßnahmen.	27
Abb. 6: Hauptauffangstelle für Zutrittslösungen auf der 658-m-Sohle nach den Umbaumaßnahmen.	28
Abb. 7: Nicht mehr genutzte Hohlräume auf der 850-m-Sohle werden mit Sorelbeton verfüllt.	28
Abb. 8: Firstspalt Abbau 8 auf der 553-m-Sohle vor Erstellung des Verschlussbauwerkes.	29
Abb. 9: Semimobile Baustoffanlage zur Herstellung von Sorelbeton für die Firstspaltverfüllung auf der 511-m-Sohle.	30
Abb. 10: Bau des Verschlussbauwerkes für Abbau 8 auf der 553-m-Sohle.	31
Abb. 11: Vollständig zusammengedrückter Blindschacht 2 auf der 637-m-Sohle.	32
Abb. 12: Materiallager auf der 490-m-Sohle für den Notfall.....	35
Abb. 13: Übersicht über die Teilprojekte Betrieb im Endlager Asse.	36
Abb. 14: Übersicht über die Komponenten und Maßnahmepakete der Notfallplanung für das Endlager Asse II.....	38
Abb. 15: Der Preventer wird für die Kalterprobung auf der 800-m-Sohle eingerichtet.....	41
Abb. 16: Struktur der Umgebungsüberwachung des Endlagers Asse.....	43
Abb. 17: Klassifizierung radioaktiver Abfälle (HMGU 2010: 47).....	50
Abb. 18: Die Informationsstelle INFO ASSE ist Montag bis Freitag von 9.30 bis 17.00 Uhr geöffnet. Samstags können Gruppen nach Vereinbarung die Infostelle besuchen.....	52
Abb. 19: Medienraum der Informationsstelle INFO ASSE.	53
Abb. 20: Am 02.09.2009 wurde in Hannover das Infomobil des BfS der Presse vorgestellt.	54
Abb. 21: Podiumsdiskussion bei der Präsentation des Ergebnisses des Optionenvergleichs am 18.01.2010 in Wolfenbüttel.	55
Abb. 22: Die Internetseite www.endlager-asse.de informiert seit Oktober 2009 umfassend über alle Arbeiten rund um die Schachanlage Asse II (Stand 16.08.2010).....	57
Abb. 23: BfS-Präsident Wolfram König beantwortet die Fragen von Journalisten. Hier ist eine Gruppe von internationalen Korrespondenten zu Gast in der INFO ASSE.	58
Abb. 24: Übersicht über die Bewertungsfelder und –kriterien für den Optionenvergleich.	64
Abb. 25: Beginn der Kalterprobung auf der 800-m-Sohle.	68
Abb. 26: Bohrkonzept für die Erkundung der Einlagerungskammer 7 auf der 750-m-Sohle.	69
Abb. 27: Übersicht über die Teilprojekte Stilllegung im Endlager Asse.	70

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Aktueller Stand der Firstspaltverfüllung (Stand: 13.08.2010).	32
Tab. 2: Aktivitätskonzentrationen (Becquerel pro Liter) in Trinkwasserproben der Gemeinde Kissenbrück im Jahr 2010.....	44
Tab. 3: Informationsveranstaltungen des BfS im Landkreis Wolfenbüttel.	55
Tab. 4: Zusammenfassung der Rangfolgen in den Beurteilungsfeldern nach Schritt 3 des Optionenvergleichs	66

ANHANGSVERZEICHNIS

Anhang 1: Dokumentation für die Bearbeitung des NMU-Maßnahmenkatalogs vom 01.09.2008.	82
--	----

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
ABBergV	Allgemeine Bundesbergverordnung
AG	Arbeitsgruppe
AGO	Arbeitsgruppe Optionenvergleich
ASSEKAT	Datenbank zur Erfassung der Informationen aus den Einlagerungsdokumenten Asse
AtG	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)
AtZüV	Atomrechtliche Zuverlässigkeitsüberprüfungs-Verordnung
BBergG	Bundesberggesetz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Bq	Becquerel
bzw.	beziehungsweise
ca.	Circa
d. h.	das heißt
etc.	et cetera
EÜ	Endlagerüberwachung des Bundesamtes für Strahlenschutz
ggf.	gegebenenfalls
GSF	Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH (gegründet als Gesellschaft für Strahlenforschung mbH), seit 01.01.2008 in Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt umbenannt
HMGU	Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
IfG	Institut für Gebirgsmechanik GmbH
IG BCE	Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie
IMIS	Integriertes Mess- und Informationssystem für die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
LAU	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
LAW	schwachradioaktive Abfälle (low active waste)
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

LUFA	Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt
MAW	mittelradioaktive Abfälle (medium active waste)
MPA	Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NMU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz
o. g.	oben genannt
ODL	Ortsdosisleistung
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
sog.	Sogenannt
StrlSchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
Sv	Sievert
Tab.	Tabelle
TÜV	Technischer Überwachungsverein
u. a.	unter anderem
VBA	Verlorene Betonabschirmungen
z. B.	zum Beispiel

WO WIR STEHEN

Fast zwei Jahre ist es her, dass das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) die Verantwortung für die Asse übernommen hat, um das Endlager unter der Aufsicht des Bundesumweltministeriums nicht mehr nach Berg-, sondern nach dem Atomrecht zu betreiben.

Wenn wir heute auf die Anfänge der Zuständigkeit des BfS für die Asse schauen, dann lässt sich bei allem Wissen um die prekäre Situation und die Brisanz der bevorstehenden Aufgaben etwas grundlegend Positives feststellen: Die Sensibilität in Gesellschaft und Politik hat für das lang verdrängte Thema Endlagerung genauso zugenommen wie die Einsicht, dass sich die Entsorgung von Atommüll nur im Dialog von Bevölkerung, Politik und Wissenschaft lösen lässt.



Abb. 1: Das Endlager Asse bei Remlingen im Landkreis Wolfenbüttel.

Auch vor Ort stellt sich die Situation grundlegend anders dar als noch vor zwei Jahren. Analog zu den juristischen Grundlagen wurde technisch viel auf den Weg gebracht, damit sich eine neue Perspektive für die Asse eröffnen konnte. Am Anfang waren die Umstände bedenklich, sie sind es noch. Aber wo früher vieles im Dunklen lag, gibt es heute eine relative Klarheit. Nachdem bekannt geworden war, dass im Bergwerk gesetzeswidrig kontaminierte Lauge in tiefere Lagen gepumpt worden war, kam peu à peu ans Licht, wie sich die Situation in der Asse in Wirklichkeit darstellt: Entgegen ihrer offiziellen Bestimmung als Forschungsendlager wurde die Asse zwischen 1967 und 1978 als Endlager für radioaktive und chemisch-toxische Abfälle der Bundesrepublik genutzt.

Die Berichterstattung über die Asse nahm vor dem Hintergrund dieser Ereignisse enorme Ausmaße an und die Asse wurde zum Synonym für den unverantwortlichen Umgang mit dem Thema Endlagerung. Eine ganz wesentliche Aufgabe sah das BfS deshalb von Anfang an darin, das verloren gegangene Vertrauen der Bürger in Entscheidungsprozesse zurückzugewinnen. Dazu gehörte zunächst die Aufarbeitung der Einlagerungsgeschichte. Das eingelagerte Inventar der Asse lässt sich aufgrund teils unvollständiger und fehlerhafter Inventarlisten und des ungeordneten Zustands der Akten, die dem BfS vom vorherigen Betreiber übergeben wurden, bis heute nicht abschließend benennen. Dennoch sind wir bei der Aufarbeitung dieser Vergangenheit ein ganz wesentliches Stück vorangekommen. So zum Beispiel, dass die Menge des eingelagerten Plutoniums deutlich höher ist als zuvor angegeben. Der Irrtum ist auf einen Übertragungsfehler zurückzuführen.

Die Aufarbeitung der Geschichte der Einlagerung ist nicht nur für die Garantie der Sicherheit des Betriebs wesentlich, sondern auch für die Vorhaben der Zukunft. Nur, wer die Fehler aus den vergangenen Jahren kennt, kann für die Zukunft die richtigen Schlüsse ziehen – zumal bei einem

Vorhaben, wie es in der Asse in den nächsten Jahren ansteht. Die Rückholung des radioaktiven Abfalls ist ein bisher beispielloses Unterfangen, aus heutiger Sicht aber die einzige Art der Stilllegung, die die Kriterien der Langzeitsicherheit erfüllt. Dass wir die Umsetzung dieser Option bereits anderthalb Jahre nach der Übernahme durch das BfS angehen können, ist ein großer Schritt zu mehr Sicherheit und ein Kraftakt aller beteiligten Akteure gewesen: der AGO (Arbeitsgruppe Optionenvergleich) und der Begleitgruppe Asse II, der externen Wissenschaftler und der Bearbeiter im BfS, die neben der Rückholung auch die Optionen Vollverfüllung und Umlagerung geprüft haben.

Um eine Lösung im Rahmen wissenschaftlicher Kriterien, der Gesetzeslage und einer umfangreichen Öffentlichkeitsbeteiligung zu finden, haben wir von Anfang an auf Transparenz gesetzt. Beispielsweise wurde der Kriterienkatalog zur Bewertung der Optionen sehr früh öffentlich gemacht, damit alle Interessengruppen dazu Stellung nehmen konnten. Änderungsvorschläge wurden, soweit möglich, übernommen. Zudem fanden die Informationsveranstaltungen viel Zuspruch, auf denen das Vorgehen des BfS erläutert wurde. All diese Maßnahmen hatten und haben zum Ziel, das verloren gegangene Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in staatliches Handeln zurückzugewinnen und Entscheidungen nachvollziehbar zu machen.

Um den eingeschlagenen Weg zum Erfolg zu führen, ist auch die offensive Information der Öffentlichkeit über den Kreis der institutionalisierten Interessengruppen hinaus notwendig. Die Errichtung einer Informationsstelle vor Ort, in der sich Besucher u. a. durch Animationsfilme mit dem Geschehen unter Tage vertraut machen können, gehört dazu, wie auch der Aufbau einer neuen Internetseite, auf der man sich über alles Wissenswerte auf dem Laufenden halten kann. In der Zeitungsbeilage „Asse Einblicke“, die in zweimonatigem Abstand über die Regionalpresse kostenfrei verteilt wird, beschreiben freie Journalisten die komplexen Vorgänge und deren gesellschaftliche Auswirkungen und sorgen für zusätzliche Aufklärung. Es ist uns ernst damit, dass nun alle Bürgerinnen und Bürger hinschauen und unsere Arbeit nachvollziehen können, damit wir auf unserem Weg zur sicheren Schließung der Asse vorankommen.

Es ist ganz selbstverständlich, dass sich die öffentliche Debatte vor allem mit der Herkulesaufgabe der Rückholung beschäftigt. Das BfS muss daneben aber den täglichen Betrieb der Asse sichern und verbessern: Seit Anfang 2009 hat sich die technische Ausstattung dafür kontinuierlich verbessert. Dabei wurden Innovationen genauso berücksichtigt wie die besonderen Gegebenheiten vor Ort. Egal, ob es sich um die Auffangbecken für das eindringende Wasser handelt oder um die Vorkehrungen, einem Einbrechen des Grubengebäudes vorzubeugen – in der Asse wird auch vor der Rückholung des Atommülls bereits in vielen Punkten Pionierarbeit geleistet. So sind die Verfüllungen risikobehafteter Resthohlräume mit sogenanntem Sorelbeton seit langem ein entscheidender Teil des Sicherheitskonzepts. Die über Jahre vernachlässigte Sorge um die Standfestigkeit ist längst zum integralen Bestandteil der Arbeit geworden, ebenso wie das Lösungsmanagement, mit dem dafür gesorgt wird, die eindringende Flüssigkeit so schnell wie möglich aus dem Schacht und in andere Bergwerke zu bringen, bevor sie sich mit Radionukliden anreichern kann.

Lange Zeit existierte auch keine (vom Atomrecht zwingend vorgesehene) Vorkehrung für den *worst case*, dem unkontrollierten Absaufen der Asse. Dabei ist die Standsicherheit des Bergwerks aufgrund seiner bedenklichen Aushöhlung aus Zeiten des kommerziellen Salzabbaus (teilweise bis an den Rand der Salzsichten) nicht ewig zu gewährleisten. Es ist ein Gebot der Sicherheit, sich auf den Notfall vorzubereiten und zu wissen, was bei dessen Eintritt zu tun ist. Auch dafür wurde in den vergangenen Monaten gesorgt – der Notfallplan liegt nun vor und wird umgesetzt.



Abb. 2: Beschäftigte der Asse-GmbH bei Arbeiten zur Kalterprobung auf der 800-m-Sohle.

Zweifellos ist die Asse nach wie vor eines der größten Umweltprobleme in unserem Land, und dennoch können wir fast zwei Jahre nach der Umstellung auf einen Betrieb nach Atomrecht sagen, dass wir bei der Lösung dieses Problems ordentlich vorangekommen sind. Das betrifft nicht nur die Beherrschbarkeit der geologischen Situation vor Ort, sondern auch die Situation aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Asse-GmbH, die die Schachanlage als hundertprozentige Tochter des BfS betreibt. Um eine Gesundheitsgefährdung auszuschließen, wurden neue Strahlenschutzbereiche eingerichtet, bei der Planung der Rückholung ist eine weitestgehend maschinengestützte und fernbedienbare Bergung des radioaktiven Abfalls das Ziel. Gleichzeitig soll das Gesundheitsmonitoring einen Rückschluss auf Zusammenhänge zwischen Arbeit und Erkrankungen geben. Die Umgebungsüberwachung wurde technisch und personell verstärkt. Eine Arbeitsgruppe aus Fachleuten und Betroffenen diskutiert die Messergebnisse. Die Anwohner werden informiert, dass weder Luft, Wasser, noch Flächen und landwirtschaftliche Produkte in der Umgebung der Asse belastet sind.

In den zwei Jahren haben sich nicht nur die Umstände vor Ort wesentlich geändert, sondern auch die gesellschaftspolitischen Rahmenbedingungen: Es wurde ein parlamentarischer Untersuchungsausschuss eingesetzt, um zu klären, wie es zu den problematischen Vorgängen in der Asse kommen konnte. Das Land diskutiert intensiv wie lange nicht mehr über die Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke und deren energiepolitische, sicherheitstechnische und finanzielle Folgen und über die Frage, wohin mit dem Atommüll. Wir befinden uns mitten in einer Endlager-Debatte, die auch durch die Ereignisse auf der Asse bestimmt wird.

Die vergangenen Monate haben auch eine politische Entscheidung hervorgebracht, die direkt mit der Asse in Verbindung steht. Mit der von der Bundesregierung beschlossenen Brennelementesteuer auf jedes Gramm Uran soll u. a. die Asse saniert werden.

Vielleicht kann man es so ausdrücken: Bis 2009 war das, was auf der Asse passierte, noch als regionales Problem wahrgenommen worden – mittlerweile ist jeder Schritt von nationaler, vor dem Hintergrund der weltweiten Suche nach einem geeigneten Endlager für hochradioaktive Abfälle, sogar von internationaler Tragweite. Auch, wenn die Asse nur ein Endlager für schwach- und mittelradioaktiven Abfall ist (und ihr gesamtes Inventar nicht mal die Aktivität des Inhalts eines Castor-Behälters erreicht), sind die Erfahrungen mit einem Salzstock als Lagerstätte von großer Wichtigkeit für die zukünftige Suche nach einem Endlager für hochradioaktiven Abfall.

Für die Asse gibt es nun eine tragfähige Gesetzesgrundlage, es gibt die Option einer Stilllegung, die in einem Prozess der Mitsprache und wissenschaftlich fundierten Prüfung gefunden wurde, und es gibt einen wesentlichen Fortschritt bei der Sicherheit für Beschäftigte und Umwelt. Nicht zuletzt hoffen wir, dass verloren gegangenes Vertrauen zurückgewonnen und Ängste abgebaut wurden.

Was es noch nicht gibt, ist die Sicherheit, dass vom radioaktiven Abfall in der Asse auf Dauer keine Gefahr ausgeht. Daran arbeiten wir weiterhin mit größtmöglicher Intensität. Die Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II ist nach jetzigem Kenntnisstand die beste Variante beim weiteren langfristigen Umgang mit den dort eingelagerten radioaktiven Abfällen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses zweiten Zustandsberichts werden die Probebohrungen für die Rückholung in Kammer 7 und Kammer 12 vorbereitet. Messsonden und Kameras sollen Erkenntnisse über den Zustand der eingelagerten Fässer liefern und Auskunft geben, welche Erfordernisse bei der Bergung zu berücksichtigen sind.

Zwei Jahre sind nichts verglichen mit der unendlich erscheinenden Zeit, die radioaktiver Abfall sicher gelagert werden soll, damit von ihm keine Gefahr für Menschheit und Umwelt ausgeht. In den zurückliegenden zwei Jahren haben wir gemeinsam schon viel erreicht.

EINLEITUNG UND ZIELSTELLUNG

Seit dem 01.01.2009 ist das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) Betreiber des Endlagers Asse.

Vorangegangen war der Beschluss der Bundesregierung vom 05.11.2008, die bis dahin nach Bergrecht geführte Schachanlage Asse II in den Geltungsbereich des Atomrechts überzuleiten und künftig als Endlager für radioaktive Abfälle nach § 9a Atomgesetz (AtG) zu führen. Das BfS wurde beauftragt, die Anlage zum 01.01.2009 vom Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (HMGU) zu übernehmen, sie nach den für Endlager geltenden Regelungen zu betreiben und stillzulegen. Als Verwaltungshelfer für das BfS wurde die bundeseigene Asse-GmbH gegründet, die im Auftrag des BfS den Betrieb der Anlage führt. Entsprechend dem Beschluss der Bundesregierung wurden die bis dahin auf der Schachanlage Beschäftigten des HMGU unter Wahrung ihrer vertraglichen Besitzstände in die Asse-GmbH übernommen. Näheres über die wesentlichen Aktivitäten des BfS in den ersten Monaten nach der Übernahme des Endlagers ist im Bericht „Endlager Asse II. Ausgangsbedingungen und Weichenstellungen seit Übernahme durch das Bundesamt für Strahlenschutz am 01.01.2009“ (BfS 2009b) dargestellt, der im September 2009 erschienen ist. Hiermit wird dieser Bericht fortgeschrieben und erweitert.

Die sichere Stilllegung des Endlagers nach den Maßstäben des Atomgesetzes ist die Herausforderung für den Betreiber. Dieser stellt sich das BfS und hat zuerst zahlreiche wesentliche Verbesserungen für den sicheren Betrieb der Anlage erreicht bzw. auf den Weg gebracht:

- Der Strahlenschutz in der Anlage für die Beschäftigten sowie für Besucherinnen und Besucher wurde verbessert, z. B. durch die Einrichtung von Strahlenschutzbereichen und Kontaminationskontrollen.
- Ein Gesundheitsmonitoring, d.h. eine Überprüfung der Strahlenbelastung für die Beschäftigten (auch für die ehemaligen Beschäftigten) und für die Bevölkerung wurde auf den Weg gebracht.
- Eine Umgebungsüberwachung nach atomrechtlichen Maßstäben wurde aufgebaut.
- Das Management der Zutrittslösungen, d.h. salzhaltiger Wässer, in der Asse wurde optimiert. Die aufgefangenen, nicht kontaminierten Zutrittswässer werden im Bergwerk Mariagluck zur Verfüllung eingesetzt. Leicht belastete Zutrittslösungen werden in der Asse zur Herstellung von Spezialbeton verwendet.
- Als Maßnahme zur Stabilisierung der Anlage wurde mit der sog. Firstspaltverfüllung begonnen. Damit sollen die Gebirgsbewegungen und die Gefahr des verstärkten Eindringens von Wasser aus dem Deckgebirge verringert werden.
- Für den Fall, dass sich die Lösungszutritte verstärken, werden Vorsorgemaßnahmen durchgeführt. Das BfS hat für den Fall eines unbeherrschbaren Lösungszutritts erstmals eine umfassende Notfallplanung erstellt.
- Seit dem 08.07.2010 verfügt das Endlager für die Offenhaltung über eine Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), die das Niedersächsische Ministerium für Umwelt und Klimaschutz (NMU) auf Antrag des BfS erteilt hat. Dadurch sind die notwendigen betrieblichen Grundlagen für den Strahlenschutz und für den sicheren Betrieb des Endlagers Asse II nach Atomgesetz geschaffen worden.

Parallel zu den betrieblichen Verbesserungen wurden Untersuchungen und Planungen für die Stilllegung der Anlage vorgenommen. Drei mögliche Stilllegungsoptionen wurden beschrieben, untersucht und anhand vorher festgelegter Kriterien in einem Optionenvergleich bewertet:

- die Rückholung der radioaktiven Abfälle,
- die Umlagerung der radioaktiven Abfälle in einen stabileren Teil des Salzstocks und

- die Vollverfüllung der Anlage, wobei die radioaktiven Abfälle an Ort und Stelle verbleiben würden.

Ergebnis des Optionenvergleichs ist, dass die Rückholung der Abfälle auf der Basis des heutigen Wissensstandes die beste Stilllegungsoption darstellt. Nach allem, was wir bis heute wissen, besteht nur bei einer Rückholung die Aussicht, dass die Anlage auch auf eine Langzeitperspektive hin sicher stillgelegt werden kann. Die aus der Anlage zurückgeholten Abfälle müssten zunächst zwischengelagert und sodann in ein geeignetes Endlager gebracht werden.

Ob die Rückholung möglich ist, hängt allerdings von Umständen ab, die derzeit noch unsicher sind, insbesondere vom Zustand der Einlagerungskammern, der eingelagerten Abfallgebände und den Handhabungsmöglichkeiten. Um diese Unsicherheiten zu klären, erfolgt zunächst eine Probephase (sog. Faktenerhebung) in drei Schritten:

- Im ersten Schritt werden zwei Einlagerungskammern auf der 750-m-Sohle angebohrt und gasförmige, flüssige und feste Proben entnommen.
- Im zweiten Schritt werden die Einlagerungskammern geöffnet, der Zustand der Kammern und der darin befindlichen Gebände bewertet.
- Im dritten Schritt sollen dann erste Abfallgebände aus den beiden Einlagerungskammern testweise mit Hilfe fernbedienbarer Geräte geborgen werden.

Alle drei Schritte müssen sorgfältig geplant werden. Es ist insbesondere zu gewährleisten, dass durch technische und organisatorische Sicherheitsmaßnahmen weder die Beschäftigten in der Anlage noch die Bevölkerung über Tage und die Umwelt durch eine erhöhte Strahlung gefährdet werden.

Zielsetzung ist, noch zum Ende des Jahres 2010 mit den ersten Bohrungen zu beginnen. Anschließend müssen die Ergebnisse der Probenahmen ausgewertet werden, bevor Schritt 2 der Faktenerhebung unternommen werden kann.

Noch bevor die ersten Ergebnisse der Faktenerhebung vorliegen, wird das BfS Kriterien festlegen, nach denen die gewonnenen Erkenntnisse bewertet werden. Dabei wird nach den Aspekten des Strahlenschutzes, der technischen Machbarkeit und der betrieblichen Sicherheit unterschieden.

Durch die Probephase kommt es zu keinem vermeidbaren Zeitverzug. Die Faktenerhebung dient vielmehr der notwendigen Sicherheit für die Rückholung der Abfälle. Vergleichbare technische Herausforderungen in der Handhabung radioaktiver Abfälle existieren nicht. Sowohl in fachlicher als auch in rechtlicher Hinsicht müssen somit neue Wege beschritten werden. Das Vorhaben kann nur gelingen, wenn alle beteiligten Behörden des Bundes, des Landes Niedersachsen und die Kommunen vor Ort gemeinsam dazu beitragen und wenn in der Region Vertrauen und Akzeptanz für das Vorgehen geschaffen werden können.

Falls es sich aus Sicherheitsaspekten als unmöglich erweisen sollte, die Abfälle zurückzuholen, müssen andere Stilllegungsoptionen erwogen werden. Das aufsichtführende Bundesumweltministerium hat deshalb das Bundesamt für Strahlenschutz aufgefordert, für diesen Fall die Option Vollverfüllung weiter parallel zu untersuchen.

Mit der Übernahme des Endlagers Asse II hat das BfS eine aktive, vielfältige und transparente Öffentlichkeitsarbeit auf den Weg gebracht, die es bis dahin in dieser Form nicht gab. Die Infostelle vor Ort bietet seitdem allen Interessierten die Möglichkeit, sich über den Zustand der Anlage und die geplanten Maßnahmen zu informieren. Im Internet stellt das BfS eine Fülle aktueller Informationen bereit. In öffentlichen Veranstaltungen informiert das BfS über seine Maßnahmen und Planungen und diskutiert offen mit den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort. In der vom Landrat des Landkreises Wolfenbüttel geleiteten Begleitgruppe Asse II und der Arbeitsgruppe Optionenvergleich (AGO) findet ein intensiver Austausch statt. Das BfS beteiligt sich an diesem Meinungsaustausch und legt den jeweiligen Sachstand der betrieblichen und planerischen Arbeiten dar. Auch dadurch konnte

insbesondere in der Region, aber auch überregional Vertrauen in die Arbeit des Betreibers gewonnen werden.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) begleitet, unterstützt und beaufsichtigt das BfS beim Betrieb der Anlage und den Vorbereitungen für die Stilllegung. Auch mit dem NMU und dem Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) gibt es regelmäßige Gespräche und eine enge Zusammenarbeit. Die Gemeinden im Umkreis der Asse haben den Wunsch geäußert, noch enger in die Konsultationen eingebunden zu werden.

Ziel dieses Berichts ist es, Informationen über den Stand der Arbeiten und eine Orientierungshilfe in dem komplexen Themenfeld „Endlager Asse II“ anzubieten. Ergänzend sind viele Themen und Fragestellungen im Internet unter www.endlager-asse.de ausführlich dargestellt.

1 RECHTLICHE RANDBEDINGUNGEN

Die Endlagerung radioaktiver Abfälle ist seit der Atomgesetznovelle von 1976 gemäß § 9a Abs. 3 Satz 1 AtG Aufgabe des Bundes. Sämtliche radioaktiven Abfälle sind demnach in vom Bund zu errichtenden Anlagen langfristig sicher zu beseitigen. Voraussetzung hierfür ist die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens mit Öffentlichkeitsbeteiligung, in dem insbesondere geprüft wird, ob die radioaktiven Abfälle nach dem Stand von Wissenschaft und Technik von der Biosphäre sicher abgeschlossen werden.

Zuständig für Errichtung und Betrieb der Bundesendlager ist nach § 23 Abs. 1 Ziffer 2 AtG das BfS, zuständige Genehmigungsbehörde ist das Umweltministerium des Bundeslandes, auf dessen Gebiet das Endlager eingerichtet und betrieben wird.

Vor der Atomgesetznovelle von 1976 war die 1. Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) von 1960 Grundlage für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und für die Beseitigung radioaktiver Abfälle. Für die Einlagerung von radioaktiven Abfällen in der Schachanlage Asse II wurden daher zwischen 1967 und 1976 Genehmigungen nach § 3 der 1. Strahlenschutzverordnung erteilt. Für die in den Abfällen enthaltenen Kernbrennstoffanteile erteilte die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) nach § 6 AtG befristete Genehmigungen.

Wesentliche fachliche Anforderungen an die damals genehmigte Endlagerung, wie sie dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen, wurden im Rahmen der zwischen 1967 und 1976 erteilten Genehmigungen nicht abgeprüft.

Die 4. Novelle des Atomgesetzes von 1976 sah bei der grundsätzlichen Neuregelung für die noch zu errichtenden Anlagen des Bundes zur Endlagerung keine Übergangsregelung für die Schachanlage Asse II vor. Noch bis 1978 wurden auf Basis bestehender Einlagerungsgenehmigungen radioaktive Abfälle in einer größeren Menge in der Schachanlage Asse II endgelagert.

Den rechtlichen Rahmen für den Umgang mit radioaktiven Abfällen in der Schachanlage Asse II ab 1976 bildeten weiterhin die erforderlichen bergrechtlichen Betriebsplanzulassungen, einzelne Genehmigungen nach der Strahlenschutzverordnung sowie aufsichtliche Anordnungen nach § 19 Abs. 3 AtG. Auf dieser Grundlage wurden mögliche Freisetzungen radioaktiver Stoffe in der Schachanlage Asse II sowie in der Umgebung überwacht. Ein neuer rechtlicher Regelungsrahmen wurde in den folgenden Jahrzehnten nicht geschaffen.

Erst mit Beschluss der Bundesregierung vom 05.11.2008 wurde die Schachanlage Asse II in den Geltungsbereich des Atomgesetzes übergeleitet sowie die Zuständigkeit für den weiteren Betrieb und die Stilllegung der Schachanlage Asse II zum 01.01.2009 auf das BfS übertragen. Dies wurde mit der AtG-Novelle auch gesetzlich festgestellt.

Innerhalb weniger Monate wurde das geltende Genehmigungsregime für die Schachanlage Asse II vom bisherigen Betreiber, dem HMGU, auf das BfS übergeleitet.

Zeitgleich mit dem Wechsel des Betreibers wurde der rechtliche Rahmen für die Betriebsführung neu geregelt. Die Schachanlage Asse II wurde als Betriebsteil aus dem HMGU herausgelöst und in die Neugründung der Asse-GmbH überführt. Das BfS hat die Asse-GmbH als Verwaltungshelfer eingesetzt und mit der Betriebsführung für das Endlager beauftragt. Anteilseigner der Asse-GmbH ist zu 100 % der Bund (BfS 2009b).

1.1 REGELUNGEN IM ATOMGESETZ

Mit dem 10. Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes vom 17.03.2009 wurde die gesetzliche Grundlage für die Schachanlage Asse II geändert. Für den Betrieb und die Stilllegung sind – so der

Wortlaut des Gesetzes – die für Anlagen des Bundes nach § 9a AtG geltenden Vorschriften anzuwenden, d. h. die für Bundesendlager geschaffenen Regelungen.

Für den Weiterbetrieb bis zur Stilllegung bedarf es nach der AtG-Novelle keiner Planfeststellung nach § 9b AtG. Vielmehr ist der Betrieb bis zur Bestandskraft eines Planfeststellungsbeschlusses zur Stilllegung auf der Grundlage von Genehmigungen nach dem Atomgesetz bzw. der Strahlenschutzverordnung zu führen. Daneben sind die Genehmigungen aus weiteren Rechtsgebieten, insbesondere des Bergrechts, erforderlich.

Für den Weiterbetrieb bis zur Stilllegung des Endlagers Asse II galten zunächst die zum 01.01.2009 bestehenden Gestattungen und Genehmigungen. Am 21.04.2009 stellte das BfS einen Antrag auf Umgang mit radioaktiven Stoffen während der Betriebsphase gemäß § 7 StrlSchV. Der Antrag wurde nach Modifikationen und Ergänzungen durch Bescheid des NMU vom 08.07.2010 genehmigt.

Im Einzelnen gestattet die Genehmigung den Umgang mit kontaminierten Lösungen, Feststoffen und Gasen bis zu einer festgelegten Aktivität. Sie erlaubt in diesem Zusammenhang alle zur Offenhaltung des Bergwerkes erforderlichen Maßnahmen. Darüber hinaus legt die Genehmigung die betrieblichen Regelungen zur Gewährleistung eines sicheren Weiterbetriebes für die bereits eingelagerten Abfälle in umfassender Weise fest.

Damit liegt für das Endlager Asse erstmals eine Betriebsgenehmigung in Übereinstimmung mit der geltenden Rechtslage vor.

Ausgeschlossen von der Genehmigung sind alle Maßnahmen, die sich auf das eingelagerte Inventar beziehen (Öffnen der Einlagerungskammern, Rückholung, Umlagerung etc.). Ebenfalls ausgenommen sind Maßnahmen, die einer langzeitsicheren Stilllegung entgegen stehen.

Für die Stilllegung hat das BfS einen Antrag auf ein Planfeststellungsverfahren im Februar 2009 beim NMU eingereicht.

1.2 ASSE-GMBH

Zeitgleich mit dem Wechsel des Betreibers musste der rechtliche Rahmen für die Betriebsführung neu geordnet werden.

Die Schachanlage Asse II war als Betriebsteil des HMGU in administrativer, fachlicher, vermögensrechtlicher und haushaltsrechtlicher Hinsicht dort eingegliedert. Mit der Grundentscheidung für die Zuständigkeit des BfS musste dieser Betriebsteil aus dem HMGU herausgelöst werden. Dabei war die politische Entscheidung umzusetzen, dass alle auf der Schachanlage Beschäftigten des HMGU in die künftige Betriebsgesellschaft zu übernehmen und ihre Besitzstände zu erhalten waren. Eine weitere Besonderheit bestand darin, dass die Schachanlage Asse II bis zum Wechsel des Betreibers in finanzieller Hinsicht im Wesentlichen durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) auf Zuwendungsbasis finanziert wurde. Auch hierfür waren kurzfristige Überleitungsregelungen zu schaffen.

Mit der Gründung der Asse-GmbH wurde eine Lösung gefunden, mit der den besonderen Erfordernissen für den weiteren Betrieb und die Stilllegung der Schachanlage Asse II Rechnung getragen werden konnte (BfS 2009b). Gesellschafter der Asse-GmbH ist das BfS.

Die Asse-GmbH hat am 01.01.2009 ihren Geschäftsbetrieb aufgenommen. Mit der Arbeitsaufnahme der neu gegründeten Gesellschaft begann der Neuaufbau eines eigenständigen kaufmännischen Bereichs. Bis zum 31.12.2008 war die Tätigkeit im kaufmännisch/administrativen Bereich auf der Asse nur vorbereitender Art, während die Entscheidungen im HMGU in München fielen. Seit dem 01.01.2009 wurden Referate geschaffen für die Bereiche Finanz- und Rechnungswesen, Einkauf und Materialwirtschaft, Personal und Recht, Allgemeine Dienste und Organisation, EDV.

Zum 01.01.2009 arbeiteten 251 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf der Schachanlage Asse II. Zum 30.06.2010 sind es 261 Beschäftigte, davon sind 18 Auszubildende. Hinzu kommen etwa 120 Beschäftigte von Fremdfirmen. Insbesondere der Bereich des Strahlenschutzes wurde seit Anfang 2009 personell verstärkt.

Der Personalbestand der Beschäftigten der Asse-GmbH zeichnet sich seit dem Betreiberwechsel durch 47 Zugänge und 37 Abgänge von Beschäftigten aus. Bei den Abgängen sind 17 Beschäftigte, die im Frühjahr 2009 das Angebot annahmen und von der Asse-GmbH zum BfS wechselten.

Zum 01.09.2010 ist ein mit der Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE) und der Asse-GmbH vereinbarter Haustarifvertrag in Kraft getreten. Dieser reflektiert die Tatsache, dass es sich bei der Schachanlage Asse II nicht um ein Gewinnungsbergwerk, sondern um ein Endlager handelt. Der Haustarifvertrag löst den bisher in der Asse-GmbH geltenden Tarifvertrag ab.

Die Asse-GmbH ist organisatorisch und personell darauf vorbereitet, die Schließungsoption der Rückholung durchzuführen.

1.3 RECHTLICHE GRUNDLAGEN DER STILLLEGUNG

Nach dem 10. Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes ist für die Stilllegung der Schachanlage Asse II ein Planfeststellungsverfahren nach § 9b AtG vorgeschrieben, d. h. es ist auf Grundlage des dann festgelegten Stilllegungskonzeptes ein Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung durchzuführen.

Der Antrag auf ein Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung wurde im Februar 2009 – noch ohne begründende Unterlagen – gestellt.

Inzwischen liegt eine Richtungsentscheidung zum Konzept der Stilllegung vor. Danach ist vorgesehen, die Abfälle aus der Schachanlage Asse II wieder herauszuholen, diese zunächst zwischenzulagern und sodann in ein genehmigtes Endlager zu verbringen.

Die Untersuchungen zur Überprüfung, ob dieses Konzept realisierbar ist, sind eingeleitet. In der Probephase (sog. Faktenerhebung) sollen zwei Einlagerungskammern zunächst angebohrt, danach geöffnet und schließlich erste Abfälle geborgen werden. Damit sollen die bestehenden Unsicherheiten bezüglich der zeitlichen Randbedingungen für eine Rückholung und die für das Betriebspersonal auftretende Strahlenbelastung abgeschätzt werden.

Diese Maßnahmen sind von der bereits erteilten Genehmigung nach § 7 StrlSchV vom 08.07.2010 nicht umfasst. Das BMU hat festgelegt, dass eine Genehmigung nach § 9 AtG zur Stilllegung eines Endlagers für radioaktive Abfälle einzuholen ist.

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand lässt die Situation der Schachanlage Asse II nur eine zeitlich begrenzte Offenhaltung des Bergwerks zu. Es ist daher die Pflicht des BfS zu prüfen, ob nicht bereits vor dem Vorliegen einer förmlichen Genehmigung mit den beabsichtigten Maßnahmen begonnen werden kann bzw. sogar begonnen werden muss. Im Falle einer Gefahrenlage, die wie hier zu Beeinträchtigungen der Anwohner führen kann, ist es zulässig, dass in Form der Güterabwägung unter Umständen bereits endgültige Maßnahmen vor dem Vorliegen einer Genehmigung vom BfS angeordnet und durchgeführt werden.

1.4 ENDLAGERÜBERWACHUNG

Das Grundgesetz und das Atomgesetz übertragen dem Bund die Verantwortung für die Beseitigung radioaktiver Abfälle. Dies gilt sowohl für die Errichtung, den Betrieb und die Stilllegung von Endlagern als auch für die Aufsicht über die Einhaltung der dafür geltenden atom- und strahlenschutzrechtlichen Regelungen. Denn von allen in Betracht kommenden Institutionen hat nur der Bund die erforderlichen weit reichenden Handlungsbefugnisse, um die Langzeitsicherheit von Endlagern für radioaktive

Abfälle zu gewährleisten. Dabei besteht eine klare Trennung zwischen Betrieb und Aufsicht. Dem BfS obliegt die Errichtung, der Betrieb und die Stilllegung von Endlagern, das BMU übt darüber die Aufsicht aus.

Die Einrichtung der eigenständigen Organisationseinheit „Endlagerüberwachung“ (EÜ) beim BfS hat die Funktion einer vom Betrieb der Asse unabhängigen Qualitätssicherung. Somit existiert zusätzlich zur externen Aufsicht durch das BMU eine interne Aufsicht innerhalb des BfS. Diese Ausgestaltung der Aufsicht entspricht den in der Verfassung, im Atomgesetz und in internationalen Vereinbarungen festgelegten Regelungen. So ist gewährleistet, dass die Aufsicht:

- kontinuierlich in die betrieblichen und planerischen Abläufe eingebunden ist,
- unmittelbaren und sofortigen Zugang zu allen Informationen hat,
- schnell und anforderungsgerecht auf besondere Betriebsereignisse reagiert

und dass die politische Verantwortung für die Endlager auf der Grundlage fundierter Informationen und umfassender Handlungsmöglichkeiten ausgeübt wird.

Die Endlagerüberwachung des BfS arbeitet fachlich unabhängig. Dies ist durch eine entsprechende Regelung in der Geschäftsordnung des BfS gewährleistet. Als Stabsstelle, die unmittelbar der Vizepräsidentin zugeordnet ist, hat die EÜ eine herausgehobene organisatorische Stellung. Die organisatorische Eigenständigkeit der EÜ wird durch weitere Maßnahmen sichergestellt. So verfügt die EÜ über ein eigenes Budget zur Bestellung von Sachverständigen. Die Aufsicht über das BfS führt das BMU.

Zu den Aufgaben der Endlagerüberwachung gehören unter anderem:

Zuverlässigkeitsüberprüfungen

Die Endlagerüberwachung überprüft die Zuverlässigkeit der beim Betrieb und der Stilllegung des Endlagers Asse Beschäftigten gemäß der Atomrechtlichen Zuverlässigkeitsüberprüfungs-Verordnung (AtZüV).

Arbeitsfreigaben

Aufgrund der radiologischen Verhältnisse im Endlager Asse bedürfen betriebliche Maßnahmen in Strahlenschutzbereichen und Verdachtsflächen, bei denen ein Kontakt mit kontaminierten Stoffen oder eine Strahlenexposition nicht ausgeschlossen werden können, einer Arbeitsfreigabe durch den Bereich Strahlenschutz. Die Rolle der Endlagerüberwachung im Arbeitsfreigabeverfahren hängt davon ab, in welchem Bereich die Tätigkeit durchgeführt werden soll. So bedürfen z. B. Arbeiten in Strahlenschutzbereichen – dazu zählt etwa der Bereich unmittelbar vor der Einlagerungskammer 12 auf der 750-Meter-Sohle – der Zustimmung der EÜ, bevor sie durchgeführt werden können. Die EÜ überprüft, ob die Vorgaben des radiologischen Arbeitsschutzes beachtet werden.

Zustimmung zur Bestellung von atomrechtlich verantwortlichen Personen und Strahlenschutzbeauftragten

Der Präsident des BfS trägt die Verantwortung für den Betrieb und die Stilllegung des Endlagers Asse. Zur Wahrnehmung seiner Aufgabe kann er atomrechtlich verantwortliche Personen einsetzen. Außerdem muss er Strahlenschutzbeauftragte bestellen. Atomrechtlich verantwortliche Personen und Strahlenschutzbeauftragte müssen zuverlässig im Sinne der AtZüV sein und sich durch besondere Fachkenntnisse für ihre Aufgabe qualifizieren. Die Prüfung dieser Voraussetzungen obliegt der Endlagerüberwachung.

Freigaben

Die Endlagerüberwachung prüft, ob ein radioaktiver Stoff aus den atom- und strahlenschutzrechtlichen Regelungen entlassen werden kann. Ein Beispiel: Bevor Zutrittslösung aus dem Grubengebäude gepumpt und zur Verfüllung des Bergwerks Mariagluck bei Höfer verwendet werden kann, prüft die EÜ, ob möglicherweise vorhandene Kontaminationen unterhalb bestimmter Freigabewerte auftreten. Für eine Einzelperson darf eine Dosis im Bereich von zehn Mikrosievert im Kalenderjahr nicht überschritten werden. Diese Werte werden hier deutlich unterschritten.

Inspektionen und Wiederkehrende Prüfungen

Die Endlagerüberwachung führt regelmäßige Inspektionen und Anlagenbegehungen durch. Auf diese Weise kann sie überprüfen, ob Maßnahmen des Strahlenschutzes, Bauarbeiten und technische Ausführungen den rechtlichen Anforderungen und aktuellen Genehmigungen entsprechen oder ob und inwieweit es zu Abweichungen gekommen ist.

Zudem ist die EÜ in die regelmäßigen sog. Wiederkehrenden Prüfungen eingebunden. Durch Wiederkehrende Prüfungen insbesondere der Strahlenschutzinstrumentierung wird anhand der Vorgaben des Prüfhandbuchs die Einsatzbereitschaft von Anlagen, Systemen und Komponenten überprüft. Die EÜ wird über die Ergebnisse der Wiederkehrenden Prüfungen informiert.

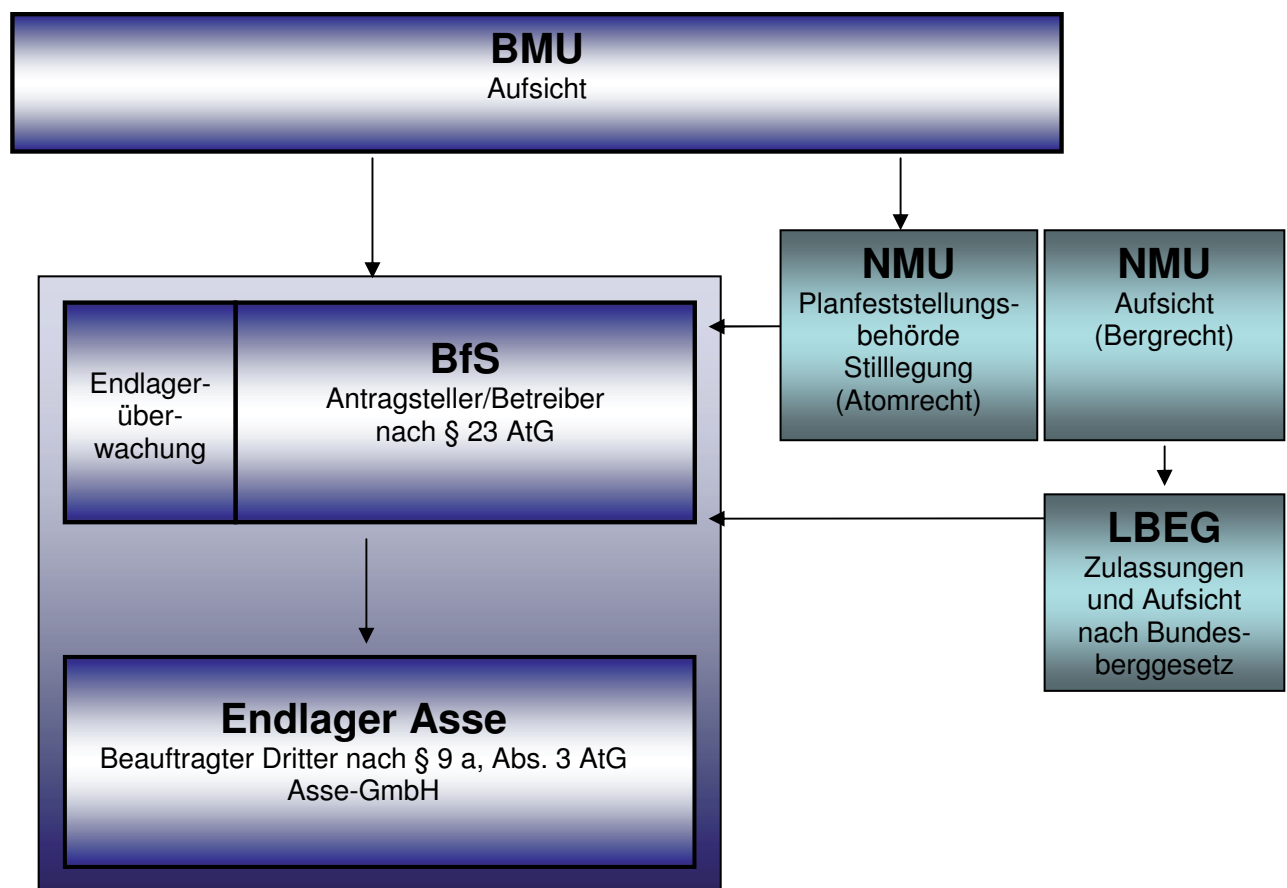


Abb. 3: Atom- und bergrechtliche Zuständigkeiten für das Endlager Asse.

2 BETRIEB DES ENDLAGERS ASSE II

Mit Übernahme der Verantwortung für das Endlager Asse II Anfang 2009 stand das BfS vor zahlreichen Herausforderungen beim Betrieb der Anlage.

Zentrale Aufgabe war zunächst die Frage der Abgabe der Zutrittslösungen. Rund zwölf Kubikmeter salzhaltiges Grundwasser dringen täglich an der Südflanke in das Grubengebäude ein und werden auf der 658-, der 725- und der 750-m-Sohle aufgefangen. Die Abgabe der Zutrittslösungen an das Bergwerk Mariagluck bei Höfer war im Juni 2008 von der Genehmigungsbehörde aufgrund erhöhter Tritiumwerte untersagt worden. Die ober- und unterirdischen Speicherkapazitäten der Anlage waren zu Beginn des Jahres 2009 erschöpft. Durch die Einführung eines neuen Lösungsmanagements konnte das BfS erreichen, dass die Abgabe der Zutrittslösungen in die Grube Mariagluck wiederaufgenommen werden konnte.

Die Standortüberwachung des ehemaligen Betreibers wurde fortgeführt und ausgebaut. Hierzu wurde die gebirgsmechanische Überwachung modernisiert, intensiviert und eine zeitnahe Auswertung der Daten sichergestellt. Im Hinblick auf die in der Schachanlage auftretenden Zutrittslösungen führte das BfS zahlreiche Verbesserungen zur Überwachung ein.

Im Rahmen der Gefahrenabwehr wurde die Verfüllung der Resthohlräume in den ehemaligen Abbauen der Südflanke, in die keine radioaktiven Abfälle eingelagert wurden (sog. Firstspaltverfüllung), in die Wege geleitet. Bei Betriebsübernahme waren nahezu alle Abbaue der Südflanke mit feinkörnigem Salzgestein (Salzgrus), verfüllt. Eine zeitnahe Stützwirkung konnte dadurch aber nicht erreicht werden, da Salzgrus einen hohen Anteil an Luftporen aufweist. Durch Verdichtung (Kompaktion) des eingeblasenen Materials sind unter den Abbaudecken Hohlräume (Firstspalte) mit einer durchschnittlichen Höhe von 35 cm entstanden. Diese Resthohlräume werden nun im Rahmen der Firstspaltverfüllung mit einem Spezialbeton aus Steinsalz, Magnesiumoxid und Magnesiumchloridlösung (Sorelbeton) gefüllt. Ziel der Maßnahme ist es, die Gebirgsverformung zu verlangsamen und damit die Sicherheitssituation zu verbessern. Neben der Firstspaltverfüllung wurden im Rahmen der Gefahrenabwehr auch die Einlagerungskammer 7 auf der 725-m-Sohle sowie die Einlagerungskammern 4 und 5 auf der 750-m-Sohle gesichert.

Das BfS veranlasste eine Prüfung auf mögliche radiologische und bergbauliche Gefahrenquellen im Grubengebäude. Die im Auftrag des BfS durchgeführte Sicherheitsüberprüfung der Störfallvorsorge zeigte auf, dass ein unbeherrschbarer Lösungszutritt in die Asse nicht auszuschließen ist. Als Konsequenz wäre eine geordnete Stilllegung des Endlagers Asse II dann nicht mehr möglich. Ohne geordnete Stilllegungsmaßnahmen könnten radioaktive Stoffe in das oberflächennahe Grundwasser gelangen. Eine Verletzung der von der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Schutzziele wäre die Folge. Darüber hinaus musste das BfS mit der Übernahme der Betreiberverantwortung den betrieblichen Strahlenschutz neu organisieren.

Mittlerweile sind die laufenden Maßnahmen etabliert (z. B. Strahlenschutz) und optimiert worden (Standortüberwachung, Lösungsmanagement). Maßnahmen zur Gefahrenabwehr wurden in Angriff genommen (Firstspaltverfüllung) oder bereits erfolgreich durchgeführt (Sicherung von Einlagerungskammern). Trotzdem sind die betrieblichen Herausforderungen und die Komplexität der Aufgaben weiter gewachsen. Vordringlich wird die Notfallplanung vorangetrieben und die Probephase zur Rückholung der radioaktiven Abfälle vorbereitet (sog. Faktenerhebung).

2.1 BETRIEBLICHE ARBEITEN

2.1.1 Standortüberwachung und -erkundung

Der frühere Asse-Betreiber HMGU hat das Gebirge bergbaulich überwacht (sog. ober- und unterirdische Standortüberwachung). Das BfS hat diese Aufgaben ausgebaut und intensiviert.

Geotechnik

Die Asse-GmbH führt eine umfangreiche gebirgsmechanische Standortüberwachung durch. Zusätzlich wurde Anfang 2009 eine Meldeordnung für besonders sicherheitsrelevante Ereignisse eingeführt, z. B. die Ablösung von Gesteinbrocken aus der Decke (sog. Löserfall) oder die Zunahme des salzhaltigen Grundwassers, das in die Grube eindringt (sog. Lösungszutritt). Hierdurch wird sichergestellt, dass alle verantwortlichen Personen und Behörden rechtzeitig informiert werden.

Auf Grundlage gesetzlicher Vorschriften ist das Gebirge regelmäßig an festgelegten Stationen zu vermessen (sog. markscheiderische Aufnahme). Zusätzlich erfasst und dokumentiert die gebirgsmechanische Standortüberwachung die im Gebirge auftretenden Spannungen und Verformungen.

Seit der Übernahme durch das BfS wird die gebirgsmechanische Überwachung intensiver ausgewertet. Abweichend vom bisherigen jährlichen Rhythmus werden die ermittelten Daten der bergrechtlichen Aufsicht und der Endlagerüberwachung des BfS (siehe Kap. 1.4) nun quartalsweise dargestellt. Die Messeinrichtungen, die die Verformung des Gebirges überwachen, werden schrittweise auf eine Online-Registrierung umgestellt. Dies ermöglicht eine zeitnahe Auswertung der Daten. Von den 27 im Grubengebäude verteilten Extensometern (siehe Abb. 4) sind bislang 18 umgestellt worden. Extensometer messen Längenänderungen und Dehnungen im Gestein. Die automatischen Messungen erfolgen im Hinblick auf die Überwachung der Resthohlraumverfüllung in der Südflanke (Firstspaltverfüllung) vorzugsweise in den oberen Sohlenbereichen.



Abb. 4: Extensometer im Endlager Asse II mit Sensor für die Online-Registrierung.

Zur besseren Kontrolle der Firstspaltverfüllung werden zusätzlich zur Überwachung von Gebirgsspannung und -verformung auch Temperatur und Feuchtigkeit in ausgewählten Abbauen gemessen. Die Messungen werden im eingebrachten feinkörnigen Salzgesteinsmaterial (Versatz) der Abbaue und auch in den Pfeilern und Schweben zwischen den Abbauen vorgenommen. Dafür wurden bisher zehn zusätzliche Bohrungen erstellt und insgesamt 46 zusätzliche Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren eingebaut. Die Daten fließen in die Bewertung der Bauzustände während der Firstspaltverfüllung ein. Sie sind wichtig, um die Arbeiten zu steuern. Denn durch den Wärmeeintrag beim Aushärten des Sorelbetons und die Restfeuchtigkeit können kurzzeitig negative Effekte bei der Firstspaltverfüllung auftreten.

Geophysik

Das Grubengebäude wird mikroseismisch überwacht. In der Schachanlage sind insgesamt 29 Messstationen verteilt. Sie erfassen seismische Ereignisse im Salzgestein und im Deckgebirge. Zunächst werden die Messdaten automatisch ausgewertet. Danach werden die Ereignisse manuell genauer analysiert und bergbaulichen bzw. gebirgsmechanischen Prozessen zugeordnet.

Um bei der Resthohlraumverfüllung in der Südflanke (Firstspaltverfüllung) mögliche negative Effekte schnell zu registrieren, wurden die Auswertungszeiträume verkürzt und Meldeschwellen festgelegt. Derzeit wird die Computertechnik ausgebaut, um die Systemstabilität zu verbessern. Die Übertragung durch den Schacht wurde auf Lichtwellenleitertechnik umgestellt. Diese Technik erlaubt die Übertragung größerer Datenmengen.

Übertägige Erkundung

Ziel der übertägigen hydrogeologischen Messungen ist es, die Beschaffenheit des Grundwassers zu überwachen und die Datengrundlage für das Verständnis der Grundwasserbewegung speziell in der Südflanke des Grubengebäudes zu verbessern. Im Deckgebirge werden zurzeit Grund- und Quellwasserproben entnommen und zur Analyse in die dafür beauftragten Labore versandt.

Das BfS hat mit den Planungsarbeiten für insgesamt sechs neue Erkundungsbohrungen im Deckgebirge begonnen. Die Bohrungen sollen zusätzliche Erkenntnisse im Bereich des Salzspiegels zwischen Schacht Asse I, der im Jahr 1906 mit Wasser vollgelaufen (abgesoffen) ist, und Asse II liefern. Außerdem sollen sie die Kenntnisse über die Südflanke des Grubengebäudes erweitern und bei der Auswertung der geplanten 3D-Seismik notwendige Zusatzdaten liefern.

3D-Seismik

Das BfS prüft, ob mit Hilfe hochauflösender 3D-seismischer Messungen vorhandene Kenntnislücken über die geologische Struktur, die Querstörungen und die Auflockerungszonen der Asse geschlossen werden können.

Eine optimale 3D-seismische Messung ermöglicht einen umfassenden Einblick in die Tiefe und bildet die Grundlage für ein räumliches (lagegetreues) geologisches Strukturmodell der Asse. Ein solches Strukturmodell erleichtert die Planungsarbeiten von ggf. notwendigen technischen Maßnahmen (z. B. der Abdichtung von Wasserwegsamkeiten im Deckgebirge) und hilft bei der Erstellung eines hydrogeologischen Deckgebirgsmodell.

Das 3D-Seismik-Verfahren ist ein bewährtes geophysikalisches Messverfahren und wird seit Jahrzehnten bei der Erkundung von Rohstofflagerstätten (Erdöl, Erdgas) eingesetzt. Das Prinzip der Seismik besteht darin, an der Erdoberfläche künstliche Schallwellen zu erzeugen und deren Echo von den verschiedenen Gesteinsschichten des Untergrundes aufzunehmen. Die aufwendige Weiterverarbeitung der gewonnenen Daten erfolgt mit Hilfe leistungsstarker Prozessrechneranlagen. Dann werden sie von Geophysikern und Geologen interpretiert. Die Interpretation der Ergebnisse liefert ein dreidimensionales Bild des Untergrundes unterhalb der Zielfläche. Das Messverfahren ist für Mensch und Tier kaum wahrnehmbar und ungefährlich. Schäden, die im Verlauf der Messungen in seltenen Fällen z. B. durch das Befahren eines Rasens mit schweren Fahrzeugen entstehen, werden erstattet.

Die gesamten Arbeiten zur 3D-Seismik gliedern sich in zwei Teilprojekte: Vorplanung und Ausführung der Messungen.

Die Komplexität der Asse-Struktur, die vor allem durch die extrem steile Neigung der geologischen Schichten an der Südflanke mit einem komplizierten Störungsmuster bestimmt ist, erfordert eine besonders sorgfältige Vorplanung. Die Vorplanung soll mit Hilfe von Modellrechnungen die Besonderheit des Messgebietes und dessen eventuelle Einflüsse bereits in der Planungsphase berücksichtigen.

So soll ein geeignetes Messschema für die Ausführung der 3D-Messungen sowie die Datenverarbeitung erarbeitet werden.

Die Vorplanung zur 3D-Seismik wird bis zum 3. Quartal 2010 abgeschlossen. Erst danach können Aussagen getroffen werden, ob die 3D-Seismik Anwendung finden kann.

Lösungsmonitoring

Zur Registrierung der in der Schachtanlage auftretenden salzhaltigen Wässer, die auf der 658-, der 725- und der 750-m-Sohle aufgefangen werden, führt die Asse-GmbH folgende Maßnahmen durch:

- Es erfolgt eine tägliche Dichte- und Mengenermittlung der Zutrittslösung. Die Ergebnisse werden in Tagesberichten dokumentiert.
- An den Zutrittsstellen der Salzlösungen in der Südflanke werden wöchentlich Proben zur Untersuchung der chemischen Zusammensetzung genommen.
- Das Labor der Asse-GmbH untersucht alle Proben. Alle zwei Wochen werden diese zusätzlich durch ein externes Labor analysiert.
- Durch die engmaschige Untersuchung der chemischen Zusammensetzung werden mögliche Veränderungen schnell erkannt. So können frühzeitig Gegenmaßnahmen vorbereitet und umgesetzt werden.
- Seit Anfang 2010 wird die Menge des salzhaltigen Grundwassers, die vor dem Abbau 3 auf der 658-m-Sohle aufgefangen wird, kontinuierlich mit einer Durchflusszelle erfasst und ständig überwacht.
- Die Asse-GmbH übersendet dem BfS wöchentlich eine Auswertung zu den aufgefangenen salzhaltigen Wässern.
- Es erfolgt eine wöchentliche Kontrolle aller zuflussgefährdeten Teile der Schachtanlage zwischen den Abbaureihen 1 und 4, über die das BfS in Tagesberichten informiert wird.

Die Kontrollen des Grubengebäudes und der Einrichtungen des Lösungsmanagements finden auch an den Wochenenden statt, so dass mögliche akute Gefahrenlagen rechtzeitig erkannt werden.

2.1.2 Lösungsmanagement und –verwertung

Mit der Betriebsübernahme im Januar 2009 hat das BfS ein neues Managementkonzept für die Zutrittslösungen eingeführt.



Abb. 5: Hauptauffangstelle für Zutrittslösungen auf der 658-m-Sohle vor den Umbaumaßnahmen.

Das Konzept wurde gemeinsam mit der Asse-GmbH entwickelt. Dabei handelt es sich um salzhaltige Wässer, die an der Südflanke ins Grubengebäude eindringen und die auf der 658-, der 725- und der 750-m-Sohle aufgefangen werden. Das Lösungsmanagement wurde im April 2009 nochmals optimiert.

Das Konzept gewährleistet einen geringen und möglichst kurzzeitigen Kontakt der Zutrittslösungen mit tritiumhaltiger Grubenluft. Es umfasst folgende Komponenten:

- Nur salzhaltiges Wasser aus der Hauptauffangstelle auf der 658-m-Sohle wird nach Mariagluck bei Höfer gebracht. Sie werden dort für die Verfüllung des stillgelegten Kalibergwerkes eingesetzt.
- Die Hauptauffangstelle auf der 658-m-Sohle ist durch einen Verschluss vom übrigen Grubengebäude abgetrennt und wird mit Frischluft von über Tage belüftet (Frischbewetterung).
- Das Auffangbecken auf der 658-m-Sohle wurde gereinigt und erhielt eine vollständige Abdeckung. Die Zutrittslösung wird in regelmäßigen Abständen über eine Steigleitung auf die 490-m-Sohle gepumpt. Die Verweildauer der Zutrittslösung in der Hauptauffangstelle auf der 658-m-Sohle wurde so minimiert.
- Die Zutrittslösung wird nicht mit anderen Wasch- oder Prozesswässern aus dem Grubenbetrieb vermischt.
- Die untertägige Lagerkammer auf der 490-m-Sohle wird mit Frischluft von über Tage belüftet (Frischbewetterung).
- Die salzhaltigen Zutrittswässer werden freigegeben, d. h., sie werden hinsichtlich ihrer radioaktiven Kontamination überprüft, bevor sie die Anlage verlassen.
- Die Zutrittslösungen aus den Auffangstellen auf der 725- und der 750-m-Sohle werden in Containern auf der 725-m-Sohle gesammelt und zur Herstellung von Sorelbeton in der Grube verwertet.



Abb. 6: Hauptauffangstelle für Zutrittslösungen auf der 658-m-Sohle nach den Umbaumaßnahmen.

Durch das neue Konzept des Lösungsmanagements ist es gelungen, die Tritiumbelastung der Zutrittslösung von 200 bis 300 Becquerel pro Liter vor der Umstellung auf jetzt einstellige Becquerel-Werte je Liter zu vermindern.

Am 06.02.2009 konnte die Abgabe von Zutrittslösung an das Bergwerk Mariagluck wieder aufgenommen werden. Bis Juli 2010 sind 274 Tanklastzüge mit Zutrittslösung nach Höfer gefahren. Dabei wurden insgesamt 5.906 m³ Zutrittslösung abgegeben, die zur Verfüllung des stillgelegten Kalibergwerkes eingesetzt wird.

Die Zutrittslösung, die auf der 725- und 750-m-Sohle aufgefangen und nicht nach Mariagluck abgegeben wird, wird als Anmachflüssigkeit verwendet, um Sorelbeton herzustellen. Dieser Sorelbeton wird verwendet, um nicht mehr genutzte Hohlräume unterhalb der 800-m-Sohle (sog. Tiefenaufschluss) auszufüllen.



Abb. 7: Nicht mehr genutzte Hohlräume auf der 850-m-Sohle werden mit Sorelbeton verfüllt.

Seit der Betriebsübernahme des BfS sind auf diese Weise insgesamt 2.253 m³ nicht abgabefähige Zutrittslösung verwertet worden. 9.040 m³ Sorelbeton wurden hergestellt.

Die Speicherbecken 1, 2 und 3 im Abbau 3 auf der 490-m-Sohle wurden im Rahmen der Instandhaltung gereinigt und mit neuer Folie ausgekleidet. Unter der Folie wird derzeit ein Leckageüberwachungssystem eingebaut. Weitere Instandhaltungsarbeiten laufen in der Notfallspeicherstrecke auf der 658-m-Sohle. Der Streckenboden wurde saniert, um Raum für fünf faltcontainer zu schaffen, die im Notfall 250 m³ Zutrittslösung aufnehmen können. Auf der 725-m-Sohle werden derzeit die Auffangstellen (Rinne, Sümpfe und Rolllöcher) saniert.

2.1.3 Gefahrenabwehrmaßnahmen

Anfang 2009 wurden durch die Sicherung der Abfälle in Einlagerungskammern drei Gefahrensituationen erfolgreich beseitigt. In den Kammern 4 und 5 auf der 750-m-Sohle wurden die Kammerverschlüsse verstärkt bzw. neu erstellt. In Kammer 7 auf der 725-m-Sohle sind die Abfallgebände, die offen in einer Salzböschung lagen, mit Salzgrus abgedeckt worden. Lose Gesteinsbrocken (Abschalungen) an der Decke (Firste) der Kammer wurden abgefräst (BfS 2009b).

Als weitere Maßnahme im Rahmen der Gefahrenabwehr werden seit Dezember 2009 die sog. Firstspalten mit Sorelbeton ausgegossen. Unter Firstspaltverfüllung versteht man die Betonierung der Resthohlräume zwischen den Decken (Firsten) und dem eingebrachten gemahlene Steinsalz (Salzgrus). Mit Beton befüllt werden Abbaue der Südflanke, in denen früher Salz abgebaut wurde und in die keine radioaktiven Abfälle eingelagert sind.



Abb. 8: Firstspalt Abbau 8 auf der 553-m-Sohle vor Erstellung des Verschlussbauwerkes.

Um die Abbaue für die Firstspaltverfüllung zugänglich zu machen sind in bestimmten Grubenbereichen vorbereitende bergmännische Arbeiten erforderlich. Es müssen bereits mit Salz verfüllte Transportwege freigeräumt (aufgewältigt) werden. Die Wände der Blindschächte (untertägige Schächte, die keinen direkten Kontakt nach über Tage haben) werden von losem Salzgestein und von Einbauten befreit (be- und ausgeraubt), um das gefahrlose Arbeiten in diesen Bereichen zu ermöglichen.

Für die Resthohlraumverfüllung sind folgende technischen Voraussetzungen erforderlich:

- Eine übertägige Baustoffanlage, die das Vorprodukt aus Salz und Magnesiumoxid für den Sorelbeton herstellt. Analog hierzu existiert eine weitere Baustoffanlage unter Tage (auf der 700-m-Sohle) für die Betonierarbeiten in den unteren Sohlen.
- Zwei semimobile Baustoffanlagen (siehe Abb. 9) im Bereich bis zur 679-m-Sohle, in denen der Sorelbeton für die Firstspaltverfüllung aus dem Vorprodukt und der Magnesiumchloridlösung als Anmachflüssigkeit hergestellt wird.
- Eine Versorgungsbohrung zwischen der 490- und der 637-m-Sohle, um das Vorprodukt und den fertigen Sorelbeton zur Firstspaltverfüllung auf die mittleren Sohlen zu transportieren.



Abb. 9: Semimobile Baustoffanlage zur Herstellung von Sorelbeton für die Firstspaltverfüllung auf der 511-m-Sohle.

Darüber hinaus sind für die Verfüllung der Resthohlräume in jedem Abbau folgende Arbeitsschritte notwendig:

- Baustoffleitungen müssen montiert werden, die das Vorprodukt zu den semimobilen Baustoffanlagen transportieren sowie den Sorelbeton in die Abbaue.
- Befüllbohrungen in die Resthohlräume der Abbaue müssen von der nächsthöheren Sohle erstellt werden, durch die der Baustoff in die Firstspalte eingeleitet wird.
- Verschlussbauwerke in den Öffnungen der Abbaue sorgen dafür, dass der Sorelbeton nicht wieder austritt.
- Mit Kontrollbohrungen wird überwacht, ob die Resthohlräume in den Abbauen vollständig mit Sorelbeton gefüllt sind.
- Bohrungen und Sensoren der Standortüberwachung kontrollieren die Auswirkungen der Firstspaltverfüllung auf das Grubengebäude.



Abb. 10: Bau des Verschlussbauwerkes für Abbau 8 auf der 553-m-Sohle.

Die übertägige Baustoffanlage wurde in der ersten Jahreshälfte 2009 installiert. Die semimobilen Baustoffanlagen wurden in Betrieb genommen und stehen betriebsbereit im Abbau 4 auf der 490- bzw. auf der 511-m-Sohle.

Die Versorgungsbohrung zwischen der 490- und der 637-m-Sohle wurde im April 2010 fertig gestellt. Das dabei angefallene Salz muss unter Tage zwischengelagert werden. Die Arbeiten mussten im April 2010 unterbrochen werden, da keine weitere untertägige Lagerkapazität für das Salz zur Verfügung steht. Derzeit erfolgt eine Umplanung der Arbeiten.

Das Entfernen von Einbauten und losem Gestein im Blindschacht 1 (untertägiger Schacht, der keinen direkten Kontakt nach über Tage hat) musste im Mai 2010 abgebrochen werden. Wegen der Gebirgschädigung ist an dieser Stelle kein sicheres Arbeiten mehr möglich.

Der Blindschacht 2a wurde von der 553-m-Sohle aus bis zum oberen Ende (Schachtkopf) von Einbauten und losem Gestein befreit und zur Verfüllung vorbereitet. Die Gebirgskräfte haben auch den Blindschacht 2 im mittleren Abschnitt unterhalb der 637-m-Sohle bereits so stark zusammengepresst, dass eine Verfüllung nicht mehr möglich ist (siehe Abb. 11).



Abb. 11: Vollständig zusammengedrückter Blindschacht 2 auf der 637-m-Sohle.

Die Firstspaltverfüllung hat am 07.12.2009 begonnen. Die Resthohlraumverfüllung im Abbau 6 auf der 532-m-Sohle wurde am 16.12.2009 ohne Störungen und besondere Schwierigkeiten abgeschlossen. Die Verfüllmenge lag mit 1.192 m³ allerdings deutlich über der veranschlagten Menge an Beton von ca. 600 m³.

Im Verlauf der weiteren Arbeiten im Rahmen der Firstspaltverfüllung gab es im Frühjahr und Sommer 2010 zeitweise Verzögerungen. Der Lieferant hatte Schwierigkeiten, das Fremdsalz heranzuschaffen, das benötigt wird, um Sorelbeton anzumischen. Im Frühjahr gab es Engpässe, weil das Salz für den Winterdienst auf den Straßen gebraucht wurde. Für die Verzögerung im Juni führte der Produzent Wartungsarbeiten an. Diese Zeiten wurden genutzt, um weitere Verfüllungen vorzubereiten (Herstellung von Befüllbohrungen und Verschlussbauwerken etc.). Die folgende Tabelle zeigt den aktuellen Stand der Firstspaltverfüllung.

Tab. 1: Aktueller Stand der Firstspaltverfüllung (Stand: 13.08.2010).

Abbau	Aktueller Stand	Verfüllzeitraum	Verfüllmenge
6/532	abgeschlossen	Dezember 2009	1.192 m ³
7/532	abgeschlossen	März/ April 2010	1.976 m ³
8/532	abgeschlossen	März/ April 2010	1.896 m ³
7a und 7b/511	abgeschlossen	Mai 2010	331 m ³
7/490	abgeschlossen	August 2010	1.432 m ³
6/511	abgeschlossen	August 2010	654 m ³
6 bis 8/553	vorbereitende bergmännische Arbeiten		
11 bis 16/700 und 6 bis 8/725	Planungen abgeschlossen		
3/511, 3/532 und 4/511	Planungen abgeschlossen und zur Genehmigung eingereicht		

Insgesamt wurden bis Mitte August 2010 7.481 m³ Sorelbeton in die Firstspalte gegossen. Die Resthohlräume von sieben Abbauen wurden komplett verfüllt. Insgesamt müssen Firstspalte in ca. 80 Abbauen verfüllt werden.

2.1.4 Betrieblicher Strahlenschutz

Das BfS hat nach der Übernahme der Schachtanlage Asse II erstmalig ein vollständiges, nachprüfbares und qualitätsgesichertes Strahlenschutzregime umgesetzt. Damit wurden die gesetzlichen Anforderungen an den Strahlenschutz sichergestellt. Eine Strahlenschutzordnung wurde erstellt, ebenso neue Strahlenschutzanweisungen und Betriebsordnungen. In der Strahlenschutzordnung sind unter anderem Strahlenschutzbereiche festgelegt sowie „Verdachtsflächen“ ausgewiesen. Dazu zählen Flächen, wo früher mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wurde. Hier können abgedeckte Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden. Das BfS hat angeordnet, die letzten noch offenen Einlagerungskammern aus Gründen der Betriebssicherheit zu verschließen. Damit ist auch die Strahlenbelastung durch flüchtige Radionuklide (insbesondere Radon-222) verringert worden.

Die Maßnahmen der Strahlenschutzüberwachung auf der Schachtanlage Asse II umfassen folgende Schwerpunkte:

- Die Beschäftigten, die aufgrund ihrer Aufgaben regelmäßig (mindestens einmal im Monat) unter Tage arbeiten, sind vorsorglich als strahlenexponierte Personen der Kategorie B eingestuft worden. Unter Tage tragen diese Personen ein amtliches Dosimeter, beim Betreten von Strahlenschutzbereichen zusätzlich ein jederzeit ablesbares Dosimeter. Sie unterliegen damit der dosimetrischen Überwachung.
- Bei allen beruflich strahlenexponierten Personen wird vorsorglich eine regelmäßige Inkorporationsüberwachung durchgeführt.
- Die Aktivitätskonzentration der Grubenluft wird aus Gründen des Arbeitsschutzes regelmäßig überwacht.
- Nach dem Einsatz in Strahlenschutzbereichen werden Personen und Gegenstände auf Kontamination kontrolliert. Dadurch wird sicher verhindert, dass Kontaminationen weiter verbreitet werden.
- Kontaminationskontrollen gibt es auch außerhalb der Strahlenschutzbereiche. So finden auf der 750-m-Sohle außerhalb der Strahlenschutzbereiche regelmäßig Messungen der Oberflächenkontamination statt.
- Zutrittslösungen werden auch außerhalb der Strahlenschutzbereiche auf Radionuklide überwacht. Das vom BfS eingeführte Lösungsmanagement verringert die Kontamination der Zutrittslösung durch Tritium aus der Grubenluft.
- Vor betrieblichen Arbeiten erfolgt eine Arbeitsfreigabe durch den Bereich Strahlenschutz der Asse-GmbH. Hierbei handelt es sich z. B. um Baumaßnahmen in Strahlenschutzbereichen und auf Verdachtsflächen, bei denen ein Kontakt mit kontaminierten Stoffen oder eine Strahlenexposition nicht ausgeschlossen werden kann.
- Um feste und flüssige Stoffe aus dem Grubenbereich der Schachtanlage Asse II abgeben zu können, wurde ein Freigabeverfahren gemäß § 29 StrlSchV eingeführt. Damit wird sichergestellt, dass für Einzelpersonen der Bevölkerung eine Dosis im Bereich von 10 µSv (Mikrosievert) im Kalenderjahr nicht überschritten wird. Die Stoffe können somit abfallrechtlich entsorgt oder anderweitig verwertet werden. Dieser Nachweis wurde auch für die Zutrittslösung erbracht, die in das Bergwerk Mariagluck gebracht wird.

- Die Umgebung der Schachtanlage Asse II unterliegt einer ständigen Kontrolle im Rahmen eines festgelegten Überwachungsprogramms zu Immissionskontrolle radioaktiver Stoffe (siehe Kap. 3.1). Die mit dem Abluftstrom emittierten radioaktiven Stoffe werden kontrolliert (Emissionsüberwachung). Zu Kontrollzwecken wurde eine zweite Möglichkeit zur Probenentnahme geschaffen. Das Probenentnahmesystem wird regelmäßig gewartet. Es ist vorgesehen, das Probenentnahmesystem weiter zu verbessern.
- Um einen qualitätsgesicherten Strahlenschutz zu gewährleisten, werden wiederkehrende Prüfungen in Bezug auf die Funktionsfähigkeit durchgeführt. Die Prüfungen finden an sämtlichen strahlenschutzrelevanten Systemen sowie an deren Komponenten und Geräten statt. Sachverständige werden an diesen Prüfungen beteiligt.

Die Maßnahmen des Strahlenschutzes werden konsequent umgesetzt. Eine radiologische Gefährdung der Beschäftigten in der Schachtanlage Asse II und der Bevölkerung ist ausgeschlossen. Die vom BfS durchgeführten Prüfungen ergaben keine Hinweise auf unzulässige Kontaminationen in Bereichen des Grubengebäudes, die für die Beschäftigten zugänglich sind, oder in der Umgebung der Anlage.

Um interessierten Besucherinnen und Besuchern auch weiterhin eine Befahrung der Anlage zu ermöglichen, wurden Zugangsregelungen erlassen. Besucher müssen Dosimeter tragen. Kontrollbereiche dürfen nur von Fach- und Behördenbesuchern betreten werden.

2.1.5 Umgangsgenehmigung nach § 7 Strahlenschutzverordnung

Mit Inkrafttreten der 10. AtG-Novelle am 25.03.2009 unterliegt die Schachtanlage Asse II dem Atomgesetz (§ 57b AtG, siehe Kap. 1.1). Es gelten die Vorschriften für eine Anlage des Bundes zur Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle (§ 9a Abs. 3 AtG).

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen bis zur Stilllegung muss entsprechend den Vorschriften des Atomgesetzes oder darauf beruhender Rechtsverordnungen genehmigt werden.

Das BfS hat vor diesem Hintergrund beim NMU einen Antrag auf Genehmigung des Umgangs mit sonstigen radioaktiven Stoffen gemäß § 7 StrlSchV gestellt. Diese Genehmigung wurde am 08.07.2010 vom NMU erteilt. Dadurch sind die notwendigen betrieblichen Grundlagen für den Strahlenschutz und damit für den sicheren Betrieb des Endlagers Asse II geschaffen worden.

Die Strahlenschutzverordnung enthält organisatorische Regelungen und Standards zum Schutz von Beschäftigten und der in der Umgebung der Anlage lebenden Bevölkerung. Um diese Regelungen und alle weiteren Anforderungen des Atomgesetzes an ein Endlager zuverlässig einhalten zu können und dies zu dokumentieren, sind eine Vielzahl von Unterlagen erarbeitet worden. So wurden u. a. die erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen in einer Strahlenschutzordnung festgelegt. Diese wurde vom BfS-Präsident als Strahlenschutzverantwortlicher in Kraft gesetzt. Die Strahlenschutzordnung gibt der Asse-GmbH die Anforderungen des Strahlenschutzes in der Schachtanlage Asse II vor. Sie erfüllt zusammen mit ihren untersetzenden Unterlagen die Anforderungen an eine Strahlenschutzanweisung gemäß § 34 StrlSchV.

2.1.6 Notfallplanung

Für die Notfallplanung unter bergbaulichen Gesichtspunkten ist ein Notfall- und Alarmplan gemäß § 11 Allgemeine Bundesbergverordnung (ABergV) erstellt worden. Dieser wird regelmäßig fortgeschrieben. Derzeit läuft die vierte Überarbeitung seit dem Betreiberwechsel.

Es wurde eine bergbauliche Sicherheitsüberprüfung des Betriebes vorgenommen. Diese ergab, dass Bereiche existieren, in denen mögliche bergbauliche Gefährdungen nicht auszuschließen sind. Die festgestellten Gefährdungen werden entsprechend der Dringlichkeit verringert und abgestellt.

Unter atomrechtlichen Gesichtspunkten hat das BfS für die Notfallplanung eine umfangreiche Sicherheitsanalyse durchgeführt. Dabei wurden strahlenschutzrechtliche und atomrechtliche Aspekte berücksichtigt. Auf Basis dieser Sicherheitsanalyse wurden detaillierte Einzelmaßnahmen geplant, die umgesetzt werden.

Um die Notfallbereitschaft sicherzustellen und die Auslegung der Anlage zu verbessern, wurde ein über- und ein untertägliches Materiallager für den Notfall eingerichtet. Dort werden Gerätschaften wie Pumpen oder Rohrleitungen aufbewahrt. Dieses Lager wird derzeit entsprechend bestückt.



Abb. 12: Materiallager auf der 490-m-Sohle für den Notfall.

Bei der Genehmigungsbehörde LBEG sind die Anträge eingereicht worden, um die Auslegung der Pumpen und der Leitungssysteme (redundante Auslegung) verbessern zu können. Außerdem werden zusätzliche Speichermöglichkeiten für Zutrittslösung unter Tage (sog. Speicherstrecken auf der 800-m-Sohle) geschaffen.

Der Bau der ersten drei Abdichtungsbauwerke im Westbereich der 750-m-Sohle steht unmittelbar bevor (siehe Kap. 2.2.2). Die entsprechenden Genehmigungsanträge werden derzeit erarbeitet.

Auf der 775-m-Sohle haben die Arbeiten des genehmigten Sonderbetriebsplans zur Verfüllung der Strecken mit Sorelbeton begonnen. Diese Arbeiten sind Bestandteil der Maßnahmen, die das BfS zur Verringerung der Auswirkungen eines unbeherrschbaren Lösungszutritts veranlasst hat. Sie dienen der Verbesserung der Stabilität des Grubengebäudes. Hierdurch wird eine wesentliche Voraussetzung für die Sicherheit der Beschäftigten im Rahmen der geplanten Rückholung der Abfälle geschaffen.

Die Ausführungsplanung, um im Falle eines unbeherrschbaren Lösungszutritts die Einlagerungskammer 8a auf der 511-m-Sohle mit Beton auszugießen, ist fertig gestellt. In der Einlagerungskammer 8a sind die mittelradioaktiven Abfälle eingelagert.

2.2 BETRIEBLICHE AUFGABEN

Der Betrieb des Endlagers Asse II stellt eine Vielzahl von Anforderungen und umfasst vielfältige Aufgabengebiete.

Die Anforderungen resultieren dabei aus den geltenden gesetzlichen Vorschriften, den Betriebszielen und den gegebenen Randbedingungen in der Schachanlage Asse II. Die gesetzlichen Anforderungen sind im Wesentlichen mit dem Berg- und Atomrecht gegeben, die sicherheitsgerichtete Vorgaben für

den Betrieb der Anlage beinhalten. Entsprechend dem Betriebsziel der Stilllegung dürfen keine Arbeiten durchgeführt werden, die weitere alternative Stilllegungsmöglichkeiten verhindern würden, solange eine Stilllegungsoption nicht abschließend feststeht. Die spezifischen Randbedingungen für den Betrieb der Asse können an dieser Stelle nicht im vollen Umfang dargelegt werden. Es sollen jedoch einige genannt werden, die für die betrieblichen Möglichkeiten wesentlich sind:

- Es besteht ein sehr hoher Sanierungsbedarf bei Anlagenkomponenten (Gebäude, Energieversorgung, Sicherheits- und Sicherungseinrichtungen).
- Die gesamte Anlage muss unter kerntechnischen Gesichtspunkten betrieben werden. Es besteht keine Möglichkeit, einen Anlagenbereich „konventionell“ zu betreiben.
- Es ist nicht möglich, feste Massengüter wie Salz nach über Tage zu fördern, da hierfür keine geeigneten Fördereinrichtungen existieren.
- Das zugängliche Hohlraumvolumen ist mit rund 600.000 m³ vergleichsweise klein und nur bedingt nutzbar.
- Der bergbauliche Erhaltungsaufwand für das Grubengebäude ist aufgrund der gebirgsmechanischen Situation hoch.
- Es existiert kein vollwertiger zweiter Schacht. Deshalb muss die Personalstärke unter Tage begrenzt werden, weil Flucht- und Rettungsmöglichkeiten eingeschränkt sind.
- Die notwendige Standortüberwachung, das Lösungsmanagement und der Strahlenschutz bringen umfassende und zusätzliche Aufgaben für den Betrieb.

Zum Zeitpunkt des Betreiberwechsels Anfang 2009 befand sich die Schachtanlage Asse II bereits im Schließungsprozess und im Rückzug aus verschiedenen Grubenbereichen. Das BfS hat mit der Übernahme der Betreiberverantwortung eine Neuorientierung eingeleitet. Während ein umfangreicher Vergleich von Optionen durchgeführt wurde, konnten Anlagenbereiche ertüchtigt werden.

Ergebnis des Optionenvergleichs ist, dass die Rückholung der Abfälle auf der Basis des heutigen Wissensstandes die beste Stilllegungsoption darstellt. Um bestehende Unsicherheiten bei der Rückholung zu klären, erfolgt zunächst eine Probephase (sog. Faktenerhebung).

In den folgenden Abschnitten werden die derzeitigen betrieblichen Hauptaufgaben beschrieben.

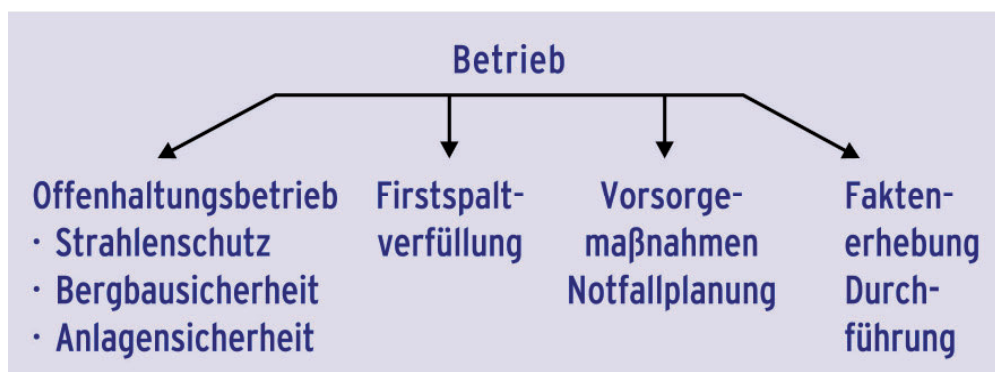


Abb. 13: Übersicht über die Teilprojekte Betrieb im Endlager Asse.

2.2.1 Offenhaltung der Anlage

Der Offenhaltungsbetrieb ist die Grundlage, um die Schachtanlage Asse II geordnet stillzulegen. Dafür muss eine betriebsbereite und sichere Anlage über- und unter Tage erhalten bleiben. Die

bergbauliche Sicherheit und der betriebliche Strahlenschutz müssen gewährleistet sein. Um den Betrieb offen zu halten, müssen im Wesentlichen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Das Grubengebäude muss fortlaufend instand gehalten werden. Deshalb müssen Gesteinsbrocken an den Decken (Firsten) und Wänden (Stößen) abgefräst und die untertägigen Fahrbahnen in Stand gehalten werden. Damit werden Gefahrensituationen vermieden.
- Die erforderlichen Einrichtungen für das Lösungsmanagement (z. B. Pumpen, Rohrleitungen, Speicherbecken), die Standortüberwachung, die Ver- und Entsorgung (z.B. Energieversorgung, Notstrom, Abfälle) der Anlage müssen bereitgestellt und gewartet werden.
- Die Ergebnisse der Standortüberwachung müssen bewertet, ein Labor unterhalten werden.
- Die Maschinen (z. B. Fahrzeuge, Bergbaumaschinen, Bohranlagen) und die Schachtförderanlagen müssen betrieben und gewartet werden.
- Funktionstüchtige Geräte für den betrieblichen Strahlenschutz müssen vorgehalten werden.
- Die Belüftung (Bewetterung) des Grubengebäudes muss sichergestellt sein (z. B. Planung und Pflege der Bewetterungswege, Bohrungen und Frischluftleitungen (Lutten)).
- Die Gebäude und die Anlagen für Blitz- und Brandschutz über Tage müssen unterhalten werden.
- Betriebsfeuerwehr, Grubenwehr und Anlagensicherung müssen organisiert sein.

Der Offenhaltungsbetrieb ist durch wiederkehrende Aufgaben geprägt, die einen Teil der betrieblichen Ressourcen ständig binden. Die Anlage muss offen gehalten werden, bis der Rückzug aus dem Grubengebäude und die Stilllegung der Schachanlage Asse II vollständig realisiert sind.

2.2.2 Notfallvorsorge

In die Schachanlage Asse II tritt mindestens seit 1988 salzhaltiges Grundwasser ein. Da sich Salzgestein und Deckgebirge immer weiter verformen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Lösungszutritt zunimmt.

Weil die Schachanlage durch den bestehenden oder eventuell sogar verstärkten Lösungszutritt ständig bedroht ist, ist eine umfassende Notfallplanung zwingend. Dies ist auch rechtlich erforderlich, wie sich aus zwei Rechtsgebieten ergibt:

Das **Bergrecht** verlangt nach § 11 ABergV dass „Vorsorge gegen vorhersehbare größere Ereignisse“ getroffen wird. Es sieht vor, eine lokale Alarmorganisation aufzubauen, die in erster Linie auf typische betriebliche Ereignisse ausgelegt ist (z. B. Brände, Explosionen, Verschüttungen), die ein unverzügliches lokales Eingreifen erfordern.

Das **Atomrecht** sieht weitergehende Notfallplanungen vor. Zum sicheren Betrieb einer kerntechnischen Anlage gehört es demnach, dass Vorkehrungen getroffen werden, die das Eintreten von Ereignissen, durch die weder ein Weiterbetrieb noch eine geordnete Stilllegung möglich ist, verhindert wird. Sollte eine Verhinderung der Ereignisse nicht möglich sein, müssen die Auswirkungen solcher Ereignisse verringert werden.

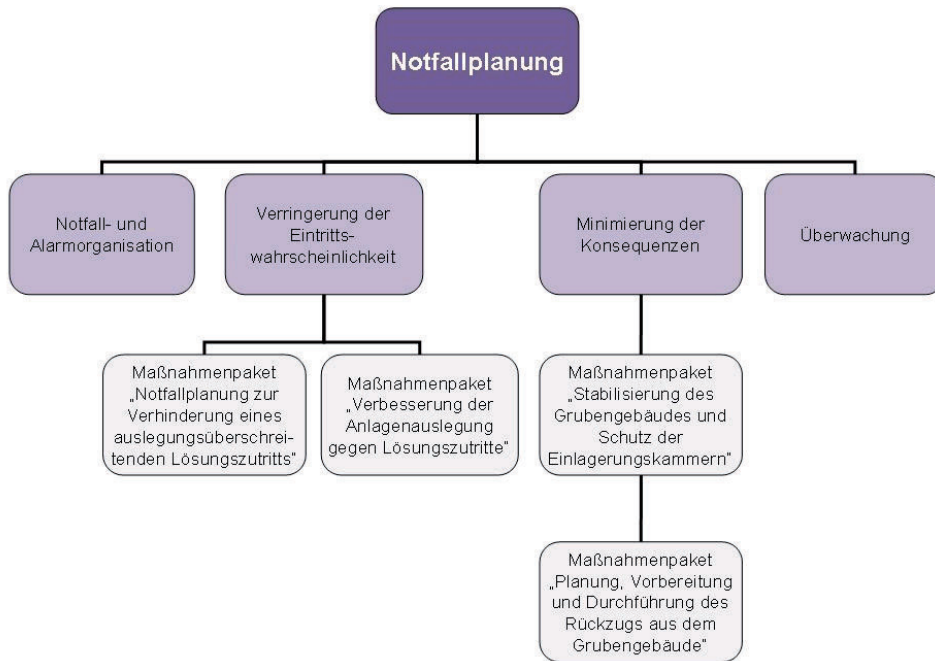


Abb. 14: Übersicht über die Komponenten und Maßnahmepakete der Notfallplanung für das Endlager Asse II.

Für das Endlager Asse II heißt dies:

- Es sind Maßnahmen zu treffen, die die Eintrittswahrscheinlichkeit des unbeherrschbaren Lösungszutritts verringern.
- Es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, die die Konsequenzen des Ereignisses verringern, wenn es doch eintritt.

Wenn die Auslegung der Anlage verbessert wird, wird damit der Zeitpunkt hinausgezögert, bis zu dem ein Lösungszutritt als unbeherrschbar zu bezeichnen ist. Zur Verbesserung der Auslegung zählt die Kapazitätserhöhung der Pumpen und Leitungssysteme (redundante Auslegung), die Schaffung zusätzlicher Speichermöglichkeiten (z. B. die sog. Speicherstrecken auf der 800-m-Sohle) und die Erstellung des Notfallagers, in dem benötigte Gerätschaften wie zusätzliche Pumpen und Leitungen vorgehalten werden können (siehe Kap. 2.1.6).

Die Maßnahmen zur Minimierung der Konsequenzen eines unbeherrschbaren Lösungszutrittes gliedern sich in:

- Maßnahmen zur Stabilisierung des Grubengebäudes und zum Schutz der Einlagerungskammern,
- vorbereitende Maßnahmen für eine schnelle Reaktionsfähigkeit beim Eintritt eines Notfalls (in den veröffentlichten BfS-Unterlagen zur Notfallplanung auch als „Maßnahmen zur Herstellung der Notfallbereitschaft“ bezeichnet) und
- Maßnahmen beim Eintritt eines Notfalls.

Den drei o. g. Maßnahmenkomplexen sind viele Einzelmaßnahmen zuzuordnen. Diese sind im Folgenden dargestellt.

Die Maßnahmen, die zur Stabilisierung des Grubengebäudes und zum Schutz der Einlagerungskammern dienen, müssen bis zur Ausführungsreife geplant und umgesetzt werden. Zu diesen Maßnahmen zählen:

- Potentielle Wegsamkeiten für Zutrittswässer durch die saline Schutzschicht werden abgedichtet. Hiervon betroffen ist die Erkundungsstrecke südlich des Abbaus 3 auf der 750-m-Sohle und der obere Bereich des Blindschachtes 2 (untertägiger Schacht, der keinen direkten Zugang nach über Tage hat).
- Die Zugangsbereiche zu den Einlagerungskammern mit den schwachradioaktiven Abfällen und die Sohle darunter werden stabilisiert und abgedichtet.
- Resthohlräume in den Nebenabbauen der Einlagerungskammern mit den schwachradioaktiven Abfällen werden mit Beton ausgegossen.
- Im Rahmen der unter den ersten drei Punkten genannten Abdichtungsmaßnahmen sind eine Vielzahl von Einzelabdichtungen mit einem Gesamtvolumen von ca. 60 000 m³ im Grubengebäude zu errichten. Die genaue Anzahl dieser Abdichtungen ist abhängig von den weiteren Planungen im Betrieb und den Ergebnissen der Faktenerhebung zur Rückholung.
- Die Nahbereiche im Sohlenniveau und unterhalb der Einlagerungskammer mit den mittelradioaktiven Abfällen auf der 511- und 532-m-Sohle werden stabilisiert und abgedichtet.
- Gasbildende und wassergefährdende Stoffe werden aus dem Grubengebäude geborgen.
- Das Resthohlraumvolumen des Grubengebäudes wird durch Verfüllung mit Feststoff reduziert.
- Materialressourcen werden bereitgestellt (Salzgrus, Fremdsalzlieferungen, Salztransportanlage nach unter Tage).

Vorbereitende Maßnahmen, die einer schnellen Reaktionsfähigkeit beim Eintritt eines Notfalles dienen, bestehen im Wesentlichen aus der ausführungsfähigen Planung und der Vorhaltung möglichst aller benötigten Komponenten für die Maßnahmen, die beim Eintritt eines Notfalls ergriffen werden müssen. Hierzu zählen:

- die Verfüllung der Resthohlräume in allen Einlagerungskammern,
- die Sicherung und Verfüllung der Tagesschächte,
- die Einleitung von Magnesiumchloridlösung ins Grubengebäude im Notfall,
- der Rückzug aus dem Grubengebäude.

Um im Notfall schnell reagieren zu können, müssen folgende Verbesserungen erfolgen bzw. muss die nötige Infrastruktur hergestellt werden, um die o. g. Einzelmaßnahmen umzusetzen:

- Die Gleise der Grubenanschlussbahn müssen ausgebaut sein.
- Die Anlage zur Annahme von Magnesiumchloridlösung muss bereitstehen.

Dadurch wird sichergestellt, dass beim Eintritt eines Notfalles alle notwendigen Maßnahmen ggf. in einer Frist von wenigen Monaten umgesetzt werden können. Um die Notfallmaßnahmen durchzuführen, muss zunächst festgestellt werden, dass ein geordneter Betrieb nicht mehr gewährleistet werden kann (Notfall). Die Feststellung, dass ein Notfall vorliegt und dass ein sicherer Betrieb und eine geordnete Stilllegung nicht mehr durchgeführt werden kann, ist vom verantwortlichen Betreiber in Abstimmung mit den Aufsichtsbehörden BMU, NMU und LBEG nach Berg- und Atomrecht zu treffen.

Alle oben aufgezählten Maßnahmen zur Vorsorge und zur Herstellung der Notfallbereitschaft zählen zu den vordringlichsten betrieblichen Aufgaben. Erste Maßnahmen zur Erhöhung der Anlagenauslegung bzw. zur Minimierung der Konsequenzen eines unbeherrschbaren Lösungszutritts haben bereits begonnen (siehe Kap. 2.1.6).

2.2.3 Firstspaltverfüllung

Im Rahmen der Firstspaltverfüllung werden die Resthohlräume zwischen den Decken (Firsten) und dem eingebrachten feinkörnigen Steinsalz (Salzgrus) in den ehemaligen Abbauen der Südflanke mit Sorelbeton ausgegossen. Das dafür nötige Salz wird von einem externen Lieferanten bezogen (Fremdsalz), das eigene Salz der Asse (Eigensalz) wird auf Grund seiner höheren Feuchtigkeit und anderen Kornzusammensetzung zur Verfüllung von Grubenräumen mit dem Ziel der Hohlraumminimierung verwendet. Tests zur möglichen Verwertbarkeit des Eigensalzes für die Firstspaltverfüllung werden jedoch durchgeführt.

Durch die Firstspaltverfüllung werden die Gebirgsbewegungen verringert und damit die Gefahr, dass sich der Lösungszutritt aus dem Deckgebirge verstärkt. Es müssen durch den Betrieb umfangreiche planerische Vorarbeiten geleistet und die notwendigen Genehmigungen bei den Genehmigungsbehörden eingeholt werden.

Die Gesamtmaßnahme wurde mit dem Sonderbetriebsplan 6/2009 beantragt. Alle Maßnahmen müssen so geplant werden, dass sie sich zeitlich nicht behindern. Aufklärungsarbeiten zur Existenz und Herkunft von Kontaminationen dürfen nicht behindert werden. Die Maßnahmen dürfen ferner keine negativen Auswirkungen auf die Betriebssicherheit haben. Nachteilige Auswirkungen auf die Langzeitsicherheit sind auszuschließen. Es muss weiter potentiell möglich bleiben, alternative Schließungskonzepte umzusetzen.

Die Firstspaltverfüllung wird in vier Bauabschnitten (A bis D) durchgeführt. Bauabschnitt A erstreckt sich auf die Abbaureihen 6 bis 8. Bauabschnitt B betrifft den Blindschacht 1 (untertägiger Schacht, der keinen direkten Zugang nach über Tage hat) und die westlichen Abbaureihen 1 bis 3. Im Bauabschnitt C liegen die zentralen Abbaureihen 4 und 5 sowie der Blindschacht 2, wohingegen Bauabschnitt D die östliche Abbaureihe 9 und den Blindschacht 3 umfasst.

Die Firstspaltverfüllung von der 490- bis zur 679-m-Sohle im Bauabschnitt A wurde mit dem 1. Nachtrag zum Sonderbetriebsplan bereits 2009 beantragt und ist genehmigt. Die Resthohlraumverfüllung hat im Dezember 2009 in ausgewählten Abbauen im oberen Bereich der Abbaureihen 6 bis 8 begonnen (Pilotphase 1). Hier erfolgen Messungen von Temperatur und Feuchtigkeit sowie der Gebirgsspannung und Bewegung (siehe Kap. 2.1.1). Die Werte werden mit denen eines Modells verglichen, mit dem der Stand bei der Resthohlraumverfüllung berechnet werden kann. Bei Abweichungen wird das Modell an die gemessenen Werte angepasst (Kalibrierung), um genauere Prognosen zu ermöglichen.

Die Pilotphase 1 umfasst die Abbaue 7 auf der 490-m-Sohle, 7a, 7b und 6 auf der 511-m-Sohle sowie jeweils die Abbaue 6-8 auf der 532 und auf der 553-m-Sohle.

Bis Anfang der 1990er Jahre wurde in den unteren Sohlen der Südflanke ein trockenerer Versatz in die Abbaue eingebracht (Eigensalz statt Salz von der Halde Ronnenberg). Daher ist in den Abbauen 11 bis 16 auf der 700-m-Sohle und den Abbauen 6 bis 8 auf der 725-m-Sohle eine weitere Pilotphase mit Messinstrumentierung erforderlich.

Um die Infrastrukturbereiche auf der 490-m-Sohle zu stabilisieren (Speicherbecken in Abbau 3 und Gerätelager in Abbau 4) soll im oberen Bereich der Abbaureihe 3 eine vorgezogene Firstspaltverfüllung erfolgen. Diese Maßnahme betrifft die im Bauabschnitt B liegenden Abbaue 3 auf der 511- und 532-m-Sohle und den Abbau 4 auf der 511-m-Sohle.

Das Vorantreiben der Firstspaltverfüllung stellt den Betrieb vor komplexe Herausforderungen. Der Fortschritt wird durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt, von denen im Folgenden drei Beispiele genannt werden:

- Weil Fremdsalz verzögert angeliefert wurde, sind die Arbeiten ins Stocken geraten.
- Die Verwertung von Salz, das beim Freiräumen von Zugangswegen anfällt, stellt die Anlage vor große Probleme. Die untertägigen Zwischenspeicherkapazitäten sind erschöpft. Es sind Genehmigungen erforderlich, um dieses Salz intern verwerten zu können, z. B. zur Verfüllung von Hohlräumen auf der 775-m-Sohle. Hierfür müssen u. a. in Laboruntersuchungen die Baustoffeigenschaften bestimmt werden.
- Der unerwartet schlechte bergbauliche Zustand von einzelnen Grubenbauen und untertägigen Schächten (Blindschächten), die zur Vorbereitung der Firstspaltverfüllung genutzt werden sollten, lässt keine Arbeiten zu. Es sind Umplanungen erforderlich.

Diese Herausforderungen müssen parallel zu den anderen betrieblichen Aufgaben gemeistert und zugleich die Auflagen der Genehmigung erfüllt werden.

2.2.4 Probephase (sog. Faktenerhebung)

Um die Probephase für die Planung der Rückholung der radioaktiven Abfälle vorzubereiten, muss der Betrieb die Genehmigungsunterlagen erstellen sowie die erforderlichen Geräte und Komponenten zeitnah beschaffen. Die Faktenerhebung gliedert sich in drei Schritte. Zunächst werden die ausgewählten Einlagerungskammern 7 und 12 auf der 750-m-Sohle angebohrt (Schritt 1). In Schritt 2 werden die beiden Einlagerungskammern geöffnet. In Schritt 3 werden einzelne Fässer probeweise geborgen (siehe Kap. 7.2).

Für den Schritt 1 der Faktenerhebung wird zunächst die sog. Kalterprobung durchgeführt. Diese ist notwendig, um die Techniken zum Anbohren der Kammern zu erproben und verschiedene Messverfahren zu kalibrieren. Es muss gewährleistet werden, dass keine Gase unkontrolliert aus den Kammern entweichen und keine Fässer direkt angebohrt werden können. Die hierfür vorgesehenen Technologien stellen die Bohrtechnik vor besondere Herausforderungen. Durchgeführt wird eine geophysikalische Erkundung des Bereiches unmittelbar vor dem Bohrkopf und die Installation einer Preventeranlage, d. h. eines Geräts, mit dem die Bohrungen während des Bohrens abgedichtet werden, damit keine Gase oder Flüssigkeiten aus dem Bohrloch austreten können.



Abb. 15: Der Preventer wird für die Kalterprobung auf der 800-m-Sohle eingerichtet.

Beim Anbohren der Einlagerungskammern muss der Strahlenschutz für die Beschäftigten und für die Umgebung der Anlage gewährleistet sein. Hierfür müssen besondere Schutzmaßnahmen eingehalten werden (z. B. Schutzkleidung der Bohrmannschaft, Sonderbelüftung des Bohrstandortes, Filterung der Luft aus dem abgetrennten Bohrbereich).

Die Kontaminationskontrolle wird durch die Probephase vor neue Herausforderungen gestellt. Diese Messungen gehen über das bislang übliche Maß hinaus. Da nicht auszuschließen ist, dass beim Anbohren der Kammern auch Alphastrahler aus den radioaktiven Abfällen freigesetzt werden (Thorium, Americium, Plutonium oder Uran), müssen die Geräte und die Aerosole im Abwetterstrom zusätzlich auch auf diese Radionuklide untersucht werden. Ein Nachweis von Alphastrahlern ist mit großem Mess- und Zeitaufwand verbunden.

3 UMGEBUNGSÜBERWACHUNG

Die Grubenluft im Endlager Asse enthält geringe Mengen flüchtiger radioaktiver Stoffe aus den Abfällen, im wesentlichen Tritium und C-14-Verbindungen sowie Radonfolgeprodukte, die mit der Abluft in die Umgebung des Endlagers abgeleitet werden. Laut § 48 StrlSchV müssen die Ableitungen radioaktiver Stoffe aus einem Endlager und die Endlagerumgebung überwacht werden. Wie dabei vorzugehen ist, ist in der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) festgelegt.

Die Umgebung des Endlagers Asse wird sowohl vom Betreiber als auch von einer unabhängigen Messstelle kontinuierlich überwacht. Proben von Wasser, Boden und Bewuchs rund um die Schachanlage Asse II werden untersucht und die Messergebnisse in Quartals- und Jahresberichten veröffentlicht. Außer diesen sog. Immissionsmessungen sieht die REI vor, direkt die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser und der Abluft zu messen (Emissionsmessungen). Ableitungen radioaktiver Stoffe in die Umwelt mit dem Abwasser gibt es bei der Asse nicht. Die Ableitungen mit der Abluft werden, wie die Umgebung des Endlagers, sowohl vom Betreiber als auch von der unabhängigen Messstelle überwacht.

Zusätzlich zu dem durch die REI vorgeschriebenen Messprogramm wird derzeit auf Initiative der örtlichen Landwirte eine ergänzende Überwachung verschiedener Umweltmedien durchgeführt. Mit der Durchführung ist die LUFA Nord-West, sowie die Landwirtschaftskammer Niedersachsen mit ihrer Bezirksstelle Braunschweig als Probenehmer beauftragt. Die Bürgerinnen und Bürger der teilnehmenden Gemeinden stellen dazu entsprechendes Probenmaterial bereit, wie Futtermittel, Obst, Gemüse, Milch, Wasser, Laub oder Wasser aus umliegenden Brunnen. Ziel des zusätzlichen Messprogramms ist es, Belastung oder gar Kontaminationen der Nahrungsmittel und der Lebensgrundlagen im Umfeld des Endlagers Asse ausschließen zu können und darüber hinaus ökonomische Werte und Existenzgrundlagen in der Region abzusichern.

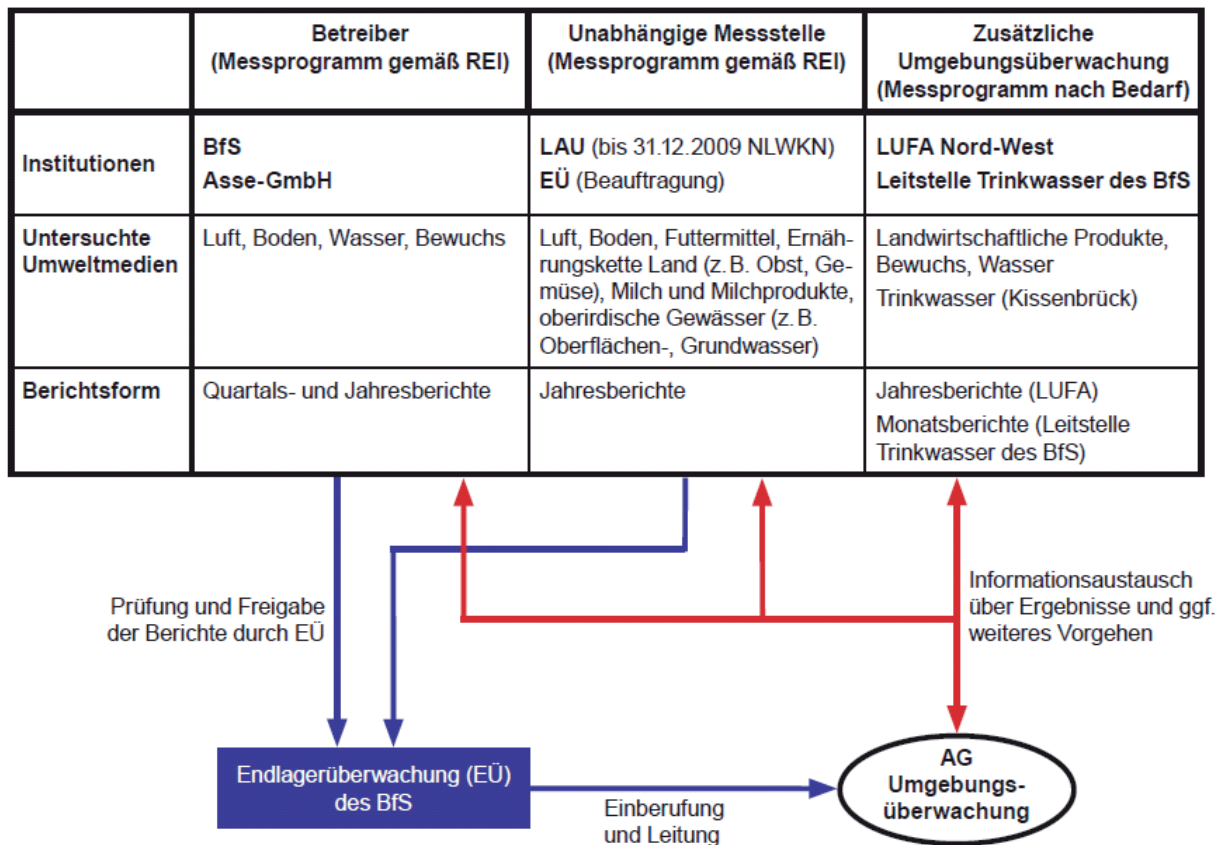


Abb. 16: Struktur der Umgebungsüberwachung des Endlagers Asse.

3.1 UMGEBUNGSÜBERWACHUNG DURCH DAS BFS

In der Umgebung des Endlagers Asse werden durch den Betreiber routinemäßig Luft, Boden, Bewuchs und Wasser überwacht.

Die Überwachung des Mediums Luft beinhaltet:

- die kontinuierliche Messung der Ortsdosis an zehn Punkten am Anlagenzaun sowie an 24 weiteren Punkten in der Umgebung,
- die monatliche Messung der Ortsdosisleistung und
- die Beprobung und Analyse von Aerosolen in der häufigsten Ausbreitungsrichtung, der jeweils herrschenden Abwindrichtung sowie an weiteren Orten in der Umgebung der Anlage.

Zur Überwachung der Radioaktivität von Boden und Bewuchs werden jeweils im Frühjahr und Herbst Boden- und Grasproben an drei Stellen in der Nähe des Anlagenzauns und einer weiter entfernt liegenden Referenzmessstelle entnommen und analysiert.

Das Wasser in der Umgebung der Schachanlage wird vierteljährlich an 26 Messstellen überwacht. Zusätzlich werden die Trinkwasserbrunnen in der Gemeinde Kissenbrück halbjährlich auf Cäsium-137, Strontium-90 und Plutonium-239 analysiert. Der Aufwand für die Untersuchung des Wassers in der Umgebung des Endlagers Asse ist deutlich höher als in der REI gefordert. Dieser Mehraufwand erfolgt vorsorglich und ist nicht durch eine konkrete Gefährdungssituation begründet. Die Ergebnisse dieser Umgebungsüberwachung werden veröffentlicht. Das Messprogramm des BfS wird durch Messungen einer unabhängigen Messstelle überwacht und ergänzt (siehe Kap. 3.2).

Darüber hinaus untersucht die Leitstelle Trinkwasser des BfS in Berlin die Trinkwasserbrunnen in der Gemeinde Kissenbrück monatlich auf Cäsium-137 sowie auf Tritium. Diese Radionuklide sind besonders mobil und eignen sich daher als Indikatoren für mögliche Kontaminationen des Trinkwassers. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die gemessenen Aktivitätskonzentrationen im Jahr 2010.

Tab. 2: Aktivitätskonzentrationen (Becquerel pro Liter) in Trinkwasserproben der Gemeinde Kissenbrück im Jahr 2010.

	Cäsium-137	Tritium
Grenzwert der Trinkwasserverordnung	kein Grenzwert festgelegt	100
Untere Nachweisgrenze des analytischen Verfahrens	0,0028	4,7
Juli	unterhalb der Nachweisgrenze (<0,002)	unterhalb der Nachweisgrenze (<3,9)
Juni	unterhalb der Nachweisgrenze (<0,002)	unterhalb der Nachweisgrenze (<3,8)
Mai	unterhalb der Nachweisgrenze (<0,0017)	unterhalb der Nachweisgrenze (<3,5)
April	unterhalb der Nachweisgrenze (<0,002)	unterhalb der Nachweisgrenze (<3,5)
März	unterhalb der Nachweisgrenze (<0,002)	unterhalb der Nachweisgrenze (<3,7)
Februar	unterhalb der Nachweisgrenze (<0,002)	unterhalb der Nachweisgrenze (<3,9)
Januar	unterhalb der Nachweisgrenze (<0,0023)	unterhalb der Nachweisgrenze (<3,9)

Auf Wunsch der Arbeitsgruppe Umgebungsüberwachung (siehe Kap. 3.3) hat das BfS sein „Integriertes Mess- und Informationssystem für die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt“

(IMIS) erweitert. Neben den Messpunkten am Anlagenzaun der Schachanlage sind nach Prüfung der Anforderungen eine weitere Messstelle unmittelbar auf dem Betriebsgelände des Endlagers Asse II und eine Messstelle in der Gemeinde Kissenbrück eingerichtet worden. Die an diesen Messstellen ermittelten Tagesmittelwerte der Gamma-Ortsdosisleistung (ODL) werden vom BfS laufend ins Internet gestellt (<http://odlinfo.bfs.de>).

Für die quantitative Ermittlung der Strahlenbelastung der Bevölkerung in der Umgebung des Endlagers Asse werden die Ergebnisse der Emissionsüberwachung herangezogen. Dazu werden gemäß der REI die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Abluft messtechnisch erfasst und daraufhin kontrolliert, ob sie unterhalb der maximal zulässigen Abgabemengen liegen. Die Messergebnisse bilden auch die Grundlage zur Kontrolle der Einhaltung der Dosisgrenzwerte.

Um aus den Abgabemengen mögliche Strahlenexpositionen abzuleiten, werden Rechenmodelle eingesetzt. Dabei werden durch bewusst ungünstige Modellannahmen und durch die kritische Wahl der benötigten Parameter fiktive Dosiswerte ermittelt, die stets deutlich größer sind als die tatsächlich auftretenden Strahlenexpositionen durch die Emission der Anlage. Die so ermittelten Dosiswerte werden im jährlichen Bericht der Bundesregierung an den Bundestag zur Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung veröffentlicht. Diese Dosiswerte liegen weit unter den einschlägigen Grenzwerten der Strahlenschutzverordnung.

Nach der Übernahme der Betreiberschaft der Asse durch das BfS ist auch das Berechnungsverfahren für die Strahlenexposition der Bevölkerung durch Ableitungen mit der Abluft dem Verfahren angepasst worden, das für kerntechnische Anlagen aktuell üblich ist. Dabei werden gegenüber früheren Rechnungen erneut ungünstigere Annahmen zugrunde gelegt. Daraus ergeben sich gegenüber früher berichteten Werten rechnerisch potenzielle Strahlenbelastungen, die etwa dreimal höher sind als die Werte, die bis 2008 berechnet und berichtet wurden. Auch die neu errechneten Werte liegen aber weit unterhalb der zulässigen Grenzwerte.

3.2 UMGEBUNGSÜBERWACHUNG DER UNABHÄNGIGEN MESSSTELLE

Um ein hohes Sicherheitsniveau zu erreichen, werden die Maßnahmen zur Umgebungsüberwachung doppelt ausgeführt: vom Betreiber eines Endlagers und von einer unabhängigen Messstelle. Die Endlagerüberwachung des BfS (siehe Kap. 1.4) beauftragt im Fall des Endlagers Asse eine unabhängige Messstelle mit den Überwachungsmessungen. Die gesammelten Messergebnisse beider Messstellen laufen bei der EÜ zusammen und werden gegeneinander geprüft und verglichen.

Im Rahmen der Aufgaben der unabhängigen Messstelle werden die vom Endlager Asse über die Abluft an die Umwelt abgegebenen radioaktiven Stoffe überwacht. Außerdem werden in der Umgebung des Endlagers Asse Proben genommen, insbesondere von Luft, Niederschlag, Oberflächen-, Trink- und Grundwasser sowie Boden aber auch des Bewuchses, der ländlichen Ernährungskette (z. B. Feldfrüchte) sowie von Milch und Milchprodukten und auf enthaltene Radionuklide untersucht.

Zum Jahreswechsel 2010 übernahm das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) die Aufgaben der unabhängigen Messstelle vom Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN). Das bestehende Überwachungsprogramm ist seit dem Wechsel der unabhängigen Messstelle an die Vorgaben der REI angepasst worden und wird weiter optimiert, insbesondere vor dem Hintergrund der bevorstehenden Faktenerhebung (siehe Kap. 2.2.4 und Kap. 7.2).

Die bisherigen Messergebnisse des Betreibers, der unabhängigen Messstelle sowie der LUFA Nordwest sind im Internet unter www.endlager-asse.de/cln_135/DE/5_AsseService/A_Umgebungsueberwachung/_node.html jederzeit abrufbar. Sie belegen, dass die Messwerte mit denen aus

anderen Regionen Deutschlands vergleichbar sind, in denen es kein Endlager gibt. Ein signifikanter Einfluss des Endlagers Asse auf die Umgebung ist bisher nicht nachweisbar.

3.3 ARBEITSGRUPPE UMGEBUNGSÜBERWACHUNG DER SCHACHTANLAGE ASSE

Die Arbeitsgruppe (AG) Umgebungsüberwachung der Schachtanlage Asse wurde auf Wunsch der Begleitgruppe Asse II im Oktober 2008 eingesetzt. Sie setzt sich zusammen aus Vertretern der Fachbehörden, der örtlichen Kommunen, der Umweltverbände sowie dem Betreiber BfS und der Asse-GmbH.

Ziel der Arbeitsgruppe ist ein regelmäßiger Austausch über das Vorgehen und die Ergebnisse der Umgebungsüberwachung des Endlagers Asse. Damit soll ein Beitrag zur umfassenden Information der Öffentlichkeit geleistet werden. Gleichzeitig gibt die AG dem BfS die Möglichkeit, die Wünsche und Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger in der Umgebung des Endlagers besser einschätzen zu können, um damit auch ggf. Anpassungen an den bestehenden Überwachungsprogrammen vorzunehmen.

4 GESUNDHEITSMONITORING BEI BESCHÄFTIGTEN UND IN DER BEVÖLKERUNG

4.1 GESUNDHEITSMONITORING BEI BESCHÄFTIGTEN

4.1.1 Hintergrund

Derzeit liegen dem BfS keine belastbaren Erkenntnisse vor, dass Mängel beim Strahlenschutz bei den Beschäftigten der Schachanlage Asse II zu gesundheitlichen Gefährdungen geführt haben. Vereinzelt aufgetretene Krebserkrankungsfälle bei ehemaligen Mitarbeitern haben das BfS dennoch dazu veranlasst, ein „Gesundheitsmonitoring Asse“ zu starten. Ziel ist es, das Ausmaß der Strahlenbelastung, der die Beschäftigten bei ihrer Arbeit auf der Schachanlage Asse II ausgesetzt waren, zu erfassen und zu bewerten. Das BfS will damit auch herausfinden, ob Krebserkrankungen ehemaliger Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit ihrer Strahlenbelastung im Beruf zusammenhängen können. Eine Erfassung von Erkrankungen bei Beschäftigten ist im Rahmen des Gesundheitsmonitoring Asse nicht geplant. Die wissenschaftliche Untersuchung eines Ursache-Wirkungs-Zusammenhangs ist wegen der relativ geringen Anzahl Beschäftigter aus methodischen Gründen nicht möglich. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Studien des BfS erlauben jedoch eine Bewertung des individuellen Gesundheitsrisikos, wenn das Ausmaß der Strahlenbelastung bekannt ist.

4.1.2 Konzept

In das Gesundheitsmonitoring Asse sollen alle Personen aufgenommen werden, die zwischen 1967 und 2008 unter Tage bei der Schachanlage Asse II bzw. beim Endlager Asse beschäftigt waren bzw. noch beschäftigt sind. Einbezogen werden auch Beschäftigte von Fremdfirmen und von wissenschaftlichen Institutionen, die für wissenschaftliche Untersuchungen in der Schachanlage Asse II gearbeitet haben, sowie Personen, die während der Einlagerungszeit über Tage mit den radioaktiven Abfällen umgegangen sind.

Um die Strahlenbelastung der Beschäftigten zu ermitteln, werten Fachleute des BfS die vorhandenen Messdaten (Daten der amtlichen und betrieblichen Personendosimetrie, der Raumluftüberwachung und der Inkorporationsüberwachung) aus. Zudem werden Informationen über die konkreten Tätigkeiten der einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gesammelt, um die damit möglicherweise verbundene Strahlenbelastung zu ermitteln. Besonderes Augenmerk wird auf Betriebsstörungen und Unfälle gelegt, die möglicherweise zu Kontaminationen von Beschäftigten geführt haben könnten. Fehlende Daten müssen gegebenenfalls rekonstruiert werden.

Eine wichtige Voraussetzung für das Zusammenstellen dieser Daten ist die Klärung datenschutzrechtlicher Fragen. Diesen Fragen wird im Rahmen des Gesundheitsmonitoring Asse in vollem Umfang Rechnung getragen. Der Betriebsrat der Asse-GmbH hat dem Gesundheitsmonitoring zugestimmt und ist in die Durchführung einbezogen.

4.1.3 Stand und weiterer Ablauf

Die Planung des Gesundheitsmonitoring Asse begann im Januar 2009 nach der Übernahme der Schachanlage Asse II durch das BfS. Die konkrete Arbeit wird durch die Projektgruppe Gesundheitsmonitoring Asse durchgeführt, die sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des BfS und der Asse-GmbH zusammensetzt. Einen ersten Arbeitsschritt stellte die Erarbeitung eines Datenschutzkonzeptes dar, welches vom Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit geprüft und am 27.10.2009 gebilligt wurde. Das Konzept sieht eine Verschlüsselung aller personenbezogenen Daten durch eine Identifikationsnummer vor. Die Projektgruppe des BfS in Neuherberg, welche die Daten auswertet, arbeitet ausschließlich mit diesen Nummern. Die Verschlüsselung der

Namen erfolgt über eine Treuhänderstelle bei der Datenschutzbeauftragten des BfS in Salzgitter. Bis Mitte 2010 wurden alle vorhandenen Daten gesichtet und hinsichtlich ihrer Qualität und Vollständigkeit bewertet.

Eine verschlüsselte Liste aller im relevanten Zeitraum (1967 bis 2008) bei der Asse beschäftigten Personen wurde der Projektgruppe von der Asse-GmbH übergeben. Sie enthält Angaben zur Dauer der Beschäftigung und zu Einsätzen unter Tage, zur amtlichen und betrieblichen Personendosimetrie und Inkorporationsüberwachung sowie die nicht personenbezogenen radiologischen Daten zur Grubenluftüberwachung. Die Angaben wurden auf Plausibilität geprüft und beschreibend ausgewertet. Informationen zu Kontaminationsereignissen wurden gesammelt und eine erste Bewertung vorgenommen.

Zur Überprüfung und Ergänzung der vorliegenden Daten werden im Herbst 2010 stichprobenartige Befragungen der Beschäftigten durchgeführt. Derzeit wird ein Berechnungsverfahren entwickelt, das es erlaubt, die individuelle Strahlenbelastung jeder Mitarbeiterin und jedes Mitarbeiters auf Basis der vorhandenen Informationen abzuschätzen. Nach Ermittlung der individuellen Strahlenbelastung erfolgt die Bewertung des damit verbundenen Gesundheitsrisikos.

Die Ergebnisse der Aufarbeitung und Auswertung der umfangreichen Datenmengen werden Ende 2010 vorliegen und in einem Abschlußbericht dokumentiert.

4.1.4 Nutzen

Mit den Ergebnissen des Gesundheitsmonitoring will das BfS derzeit und ehemals beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Schachanlage Asse II helfen einzuschätzen, ob eine Erkrankung im Zusammenhang mit ihrer Tätigkeit in der Asse stehen könnte. Alle Beschäftigten der Schachanlage können nach Abschluss des Gesundheitsmonitoring auf Anfrage ihre persönlichen Daten zur Strahlenbelastung und Risikobewertung vom BfS erhalten. Die gewonnenen Erkenntnisse können in berufsgenossenschaftlichen Verfahren zur Anerkennung von Berufskrankheiten verwendet werden. Das BfS wird die Untersuchungsergebnisse dazu verwenden, den Arbeits- und Strahlenschutz in der Asse weiter zu verbessern.

4.2 BEVÖLKERUNGSMONITORING

Unter Vorsorgeaspekten und als vertrauensbildende Maßnahme ist das Projekt „Inkorporationsmonitoring der Bevölkerung in der Umgebung der Schachanlage Asse II“ (Bevölkerungsmonitoring) geplant. Das Projekt beginnt im Jahr 2010 und hat eine Laufzeit von fünf Jahren. Pro Jahr soll 100 interessierten Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit geboten werden, sich durch Messung in einem Ganzkörperzähler (In vivo) und von Urinproben (In vitro) in Berlin kostenlos auf in den Körper aufgenommene Radioaktivität untersuchen zu lassen. Die beteiligten Personen sowie die Bevölkerung werden über die Ergebnisse zeitnah informiert.

5 ABFALLINVENTAR UND AKTENSITUATION

Seit der Übernahme der Betreiberschaft im Januar 2009 ist das BfS mit der Aufbereitung und Systematisierung der umfangreichen Aktenbestände auf der Schachanlage Asse II sowie des HMGU beschäftigt. Die Asse-Bestände des ehemaligen Betreibers in Neuherberg wurden dem BfS am 21.02.2009 in einem ungeordneten Zustand übergeben.

Das BfS unterstützte die Arbeit des Parlamentarischen Untersuchungsausschusses des Niedersächsischen Landtages zur Asse indem alle Akten, die der ehemalige Betreiber an das BfS übergeben hatte, dem Parlamentarischen Untersuchungsausschuss zeitnah übergeben wurden.

5.1 BERICHTE ZUM ABFALLINVENTAR

Bereits im bergrechtlich geführten Stilllegungsverfahren – d. h. vor Übergang der Betreiberschaft der Asse auf das BfS – wurde durch die Genehmigungsbehörde die Führung eines Langzeitsicherheitsnachweises gefordert. Um eine Datenbasis hierfür zu schaffen, sind im Auftrag des ehemaligen Betreibers Untersuchungen zum chemotoxischen und radiologischen Inventar der Asse erfolgt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in den vom BfS im Jahr 2009 veröffentlichten Berichten zusammengefasst: „Bestimmung des nuklidspezifischen Aktivitätsinventars“ (GERSTMANN, MEYER & THOLEN 2002) und: „Bestimmung des Inventars an chemischen und chemotoxischen Stoffen“ (BUCHHEIM, MEYER & THOLEN 2004). Beide Berichte basieren auf einer Datenbank (ASSEKAT), in der die Daten aus den vorliegenden Einlagerungsdokumenten auf der Schachanlage Asse enthalten sind.

Im Rahmen der Statusprüfung des NMU im Sommer 2008 wurden durch den TÜV-Nord die Untersuchungsbefunde zum Inventar der Asse überprüft. Hierbei wurde die Datenbank mit den Einlagerungsdokumenten der mittelradioaktiven Abfälle (MAW) komplett abgeglichen. Die schwachradioaktiven Abfälle (LAW) wurden stichprobenartig untersucht. Bei dem Abgleich des TÜV-Nord sind wenige Übertragungs- und Eintragungsfehler in der Datenbank ASSEKAT festgestellt und korrigiert worden (NMU 2008).

Das BfS hat eigene gezielte Recherchen am Aktenbestand der Schachanlage sowie Mitarbeiterbefragungen vorgenommen, um Sonderfragestellungen zum Abfallinventar zu beantworten. Im Ergebnis dieser Recherchen wurde u. a. festgestellt, dass insbesondere zum Tritium- und zum Kernbrennstoffinventar weiterer Klärungsbedarf besteht. Weiterhin konnten Fragestellungen z. B. zu Sonderverpackungen, chemotoxischen Bestandteilen, Tierkadavern und Bundeswehrabfällen beantwortet werden. Hinweise auf hochradioaktive Abfälle konnten bislang nicht bestätigt werden.

Bei der Inventarerfassung von Plutonium sind Unstimmigkeiten festgestellt worden, die aus der Neubewertung und fehlerhaften Übertragung der Angaben aus der Datenbank resultieren. Daher hat das HMGU gemeinsam mit Firmen und Einrichtungen ehemaliger Abfallanbieter eine Arbeitsgruppe gebildet. Ziel der Arbeitsgruppe ist, zu überprüfen, ob sich nach heutigem Stand von Wissenschaft und Technik neue Erkenntnisse bezüglich des Aktivitäts- und Kernbrennstoffinventars der abgelieferten Abfälle ergeben.

Am 10.09.2010 wurde dem BfS der Bericht der Arbeitsgruppe „Asse Inventar“ vom HMGU übergeben. Der inklusive aller Anlagen rund 4.000 Seiten umfassende Bericht dokumentiert die aus heutiger Sicht ungenügenden Angaben der damaligen Abfallanbieter sowie Verstöße gegen die Annahmbedingungen.

Nach einer ersten Durchsicht des Berichtes bestätigen sich bisher durchgeführte Abfallnachermittlungen, beispielsweise die nach dem Betreiberwechsel veröffentlichten Angaben zur Menge des eingelagerten Plutoniums (28,1 kg).

Während der Einlagerungszeit wurden ab 1973 14.779 Gebinde mit einer sog. „Verlorenen Betonabschirmung“ (VBA) zur Reduktion der Strahlenbelastung an der Oberfläche eingelagert. Beantragt und genehmigt wurde die Einlagerung der VBA anfänglich für mittelradioaktive Stoffe. Ab 1975 wurden die VBA als eine mögliche Verpackung in die Annahmebedingungen für schwachradioaktive Abfälle aufgenommen und genehmigt. Entsprechend den Annahmebedingungen wurden die VBA als schwachradioaktiver Abfall eingestuft, da für die Einordnung ausschließlich die Dosisleistung an der Fassoberfläche maßgeblich war. Nach der damaligen Abfallcharakterisierung hinsichtlich der Aktivitätskonzentration enthielten die VBA-Behälter aber durchweg mittelradioaktiven Abfall.

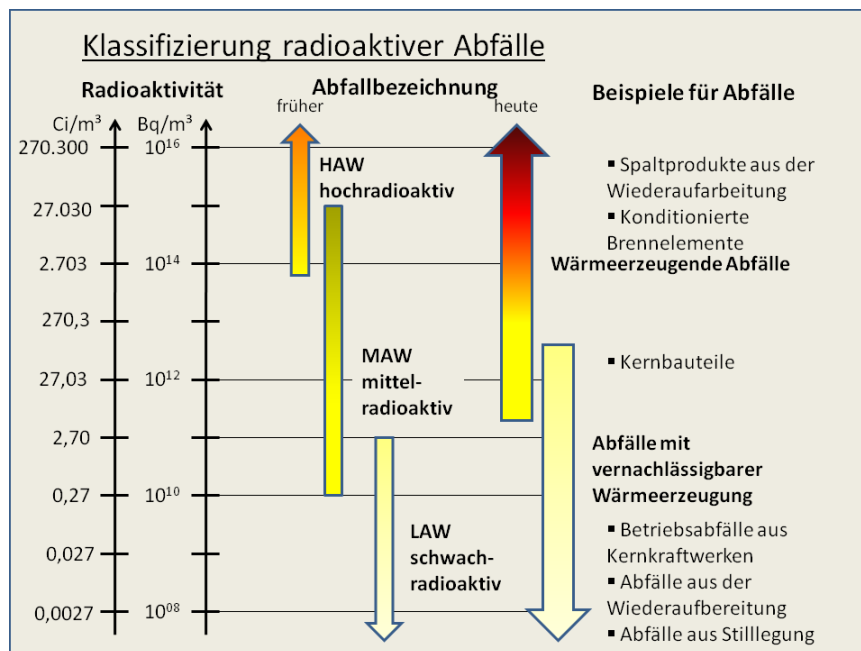


Abb. 17: Klassifizierung radioaktiver Abfälle (HMGU 2010: 47).

Der Inventarbericht geht davon aus, dass aufgrund des radioaktiven Zerfalls nach 30 Jahren aktuell noch 8.465 Fässer mit verlorener Betonabschirmung als mittelradioaktiver Abfall einzustufen sind.

Unabhängig von der damaligen Charakterisierung der Abfälle hinsichtlich der Aktivitätskonzentration in die Kategorien schwach- und mittelradioaktiv wurde das in den VBA enthaltene und eingelagerte Inventar nach bisherigen Kenntnissen richtig erfasst. Dies weist auch der Bericht der Arbeitsgruppe „Asse Inventar“ vom HMGU aus.

Die zu planenden Sicherheitsvorkehrungen für die im Rahmen der Probephase (sog. Faktenerhebung) vorgesehenen und in Vorbereitung befindlichen Untersuchungen der Einlagerungskammern 7 und 12 auf der 750-m-Sohle berücksichtigen die im Inventarbericht des HMGU dargelegten Erkenntnisse hinsichtlich der Abfälle.

Der Inventarbericht trägt dazu bei, die Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen, die für den Schutz der Beschäftigten und der Bevölkerung bei der Rückholung notwendig sind. Das BfS setzt sich derzeit intensiv mit dem Bericht auseinander, eine Bewertung des Berichts wird das BfS im Internet veröffentlichen.

5.2 UNTERLAGEN AUF DER SCHACHTANLAGE ASSE II

Bei der Übernahme der Betreiberschaft durch das BfS wurde festgestellt, dass die Akten auf der Schachtanlage Asse II in Remlingen in einem schlechten Zustand waren. In einer ersten Bestandsaufnahme wurden zahlreiche Probleme identifiziert. Bei der Aktenführung fehlte eine

Systematik und es gab organisatorischen Verbesserungsbedarf. Als weiteres Problemfeld wurde die stark dezentralisierte Aufbewahrung der Bestände erkannt, wobei die Archivräume teilweise nicht den Anforderungen entsprachen. Darüber hinaus gab es offene Fragen bezüglich der tatsächlich vorhandenen Aktenbestände (BfS 2009b).

Seither wurden mehrere systematische Verbesserungen durch die Asse-GmbH und das BfS umgesetzt. Beispielsweise werden Akten heute elektronisch abgelegt. Dadurch wird der Zugriff auf diese Unterlagen in Zukunft erleichtert. Die Aufbewahrungsorte der Altakten wurden identifiziert. Die Menge der vorhandenen Bestände wurde deutlich genauer ermittelt. Um sicherzustellen, dass alle für die Genehmigungslage relevanten Informationen in den Altunterlagen identifiziert werden können, wurde beim BfS die „Arbeitsgruppe Genehmigungsdokumentation“ eingerichtet. Planungen zum Neubau eines Aktenarchivs auf der Anlage sind eingeleitet worden.

6 PRESSE- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Durch die Ereignisse rund um die Schachanlage Asse II wurde das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in das Handeln staatlicher Akteure und der Wissenschaft in der Frage der Endlagerung radioaktiver Abfälle bis Ende 2008 in erheblichem Maße beeinträchtigt. Die Öffentlichkeit umfangreich informieren, Probleme und Fehler darlegen und Verbesserungsvorschläge unterbreiten, Fachleute und Betroffene zusammenbringen und an der Entwicklung von Lösungswegen beteiligen: dies sind die großen Herausforderungen für die Öffentlichkeitsarbeit des BfS.

6.1 DIE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT DES BfS

Das BfS verfolgt seit der Übernahme der Betreiberschaft 2009 für die Schachanlage Asse II mit seiner Öffentlichkeitsarbeit das Ziel, durch eine transparente und offene Kommunikation das verloren gegangene Vertrauen in der Bevölkerung zurückzugewinnen. Dabei nehmen die Information der Bürgerinnen und Bürger und der Dialog mit der Öffentlichkeit eine zentrale Rolle ein, der sich das BfS mit einer aktiven und nach Zielgruppen differenzierten Kommunikationsarbeit stellt.

Das BfS informiert die Bürgerinnen und Bürger umfassend und zeitnah über alle Ereignisse und Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Stilllegung des Endlagers Asse. Fachliche Ergebnisse, Gutachten und Empfehlungen werden verständlich aufbereitet, Probleme und Risiken offen benannt und umfassend und nachvollziehbar kommuniziert.

6.1.1 Informationsstelle INFO ASSE

Mit der Übernahme der Verantwortung für die Schachanlage Asse II hat das BfS die Informationsstelle INFO ASSE in Remlingen eröffnet. Das ehemalige Steigerhaus in unmittelbarer Nähe der Schachanlage bietet seither einen Ort der Information und Kommunikation für alle interessierten Bürgerinnen und Bürger.



Abb. 18: Die Informationsstelle INFO ASSE ist Montag bis Freitag von 9.30 bis 17.00 Uhr geöffnet. Samstags können Gruppen nach Vereinbarung die Infostelle besuchen.

INFO ASSE ist die Anlaufstelle für alle, die sich aus erster Hand über die Arbeiten und Entwicklungen im Endlager Asse informieren wollen. Zentrales Informationsmedium sind Computeranimationen, die

die Schachtanlage und ihre Problembereiche, den Optionenvergleich und die aktuellen Maßnahmen im Rahmen der Notfallplanung und des Stilllegungsprozesses anschaulich erklären.

Die Animationsfilme verschaffen einen Einblick in die „Tiefe“ und finden zur Information der Öffentlichkeit bundesweit in Presse, Funk und Fernsehen Verwendung. Animationsfilme zu den Stilllegungsoptionen „Rückholung“, „Vollverfüllung“ und „Umlagerung“ sind ebenso nachgefragt wie Animationen zur Probephase (sog. Faktenerhebung) oder zum Thema radioaktive Strahlung und Endlagerung. Fragen und Informationsbedürfnissen der Bürgerinnen und Bürger zu aktuellen Arbeiten und Basisinformationen wird darin Rechnung getragen. Ein Befahrungsfilm zeigt die aktuelle Situation und Arbeiten unter Tage.

Ergänzt werden diese Informationen durch Bildtafeln, ein dreidimensionales Modell der Schachtanlage über und unter Tage sowie allgemein verständliche Broschüren. Ein interaktiver Bildschirm bietet allgemeine Informationen zum Thema Endlagerung und einen virtuellen Rundgang durch die mobile Endlagerausstellung des BfS. Es besteht auch die Möglichkeit, den Weg zur Entscheidung im Rahmen des Optionenvergleichs in allen Facetten individuell nachzuvollziehen. Außerdem kann das Konzept der Notfallplanung mit den verschiedenen Maßnahmenpaketen visualisiert nachvollzogen werden. Der Café- und Tagungsbereich steht auch für Gruppenveranstaltungen zur Verfügung. Dort haben die Besucherinnen und Besucher die Möglichkeit, sich auszutauschen und weiterführende Fragen direkt mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu diskutieren.



Abb. 19: Medienraum der Informationsstelle INFO ASSE.

Die bisherige Resonanz auf die Informationsstelle ist gut. Seit Anfang Januar 2009 haben rund 5.000 Bürgerinnen und Bürger (Stand: 31.08.2010) das Informationsangebot des BfS vor Ort genutzt. Vor allem die von den Besuchern wahrgenommene „Sachlichkeit“ der Informationen wird immer wieder betont.

Seit September 2009 wird das Informationsangebot der INFO ASSE zusätzlich durch eine mobile Infostelle, das Infomobil, ergänzt. Ziel ist es, die Menschen dort anzusprechen, wo sie ihren täglichen Besorgungen nachgehen und so die durch die geografische Randlage erschwerte Erreichbarkeit der Infostelle auszugleichen. Bei den Einsätzen des Infomobils auf Wochenmärkten, in Fußgängerzonen, an Schulen und bei Veranstaltungen in der Region wurden bis Ende August rund 600 Bürgerinnen und Bürger erreicht.



Abb. 20: Am 02.09.2009 wurde in Hannover das Infomobil des BfS der Presse vorgestellt.

Auch zahlreiche Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens haben sich vor Ort in der INFO ASSE und bei einer Befahrung der Schachanlage Asse II über die aktuellen Entwicklungen informiert. Darunter war der damalige Bundesumweltminister Sigmar Gabriel, Mitglieder des Umweltausschusses des Deutschen Bundestages, der Parlamentarische Untersuchungsausschuss im Niedersächsischen Landtag. Zahlreiche Mandatsträger und Delegationen der im Niedersächsischen Landtag und im Deutschen Bundestag vertretenen Parteien besuchten die INFO ASSE.

Das Angebot der Informationsstelle INFO ASSE wird kontinuierlich weiterentwickelt. Nach einem Ausbau der INFO ASSE sollen u. a. die Themenfelder Strahlung, Umgebungsüberwachung, Grundwasser und radioaktives Inventar noch stärker als bisher aufgegriffen und anschaulich erklärt werden. Darüber hinaus ist ein Veranstaltungsraum geplant, der es erlaubt, größere Besuchergruppen zu betreuen. Außerdem sollen in den neuen Räumlichkeiten kleinere Informationsveranstaltungen und wechselnde Ausstellungen stattfinden.

6.1.2 Öffentliche Informationsveranstaltungen

Das BfS führt seit Januar 2009 in regelmäßigen Abständen öffentliche Informationsveranstaltungen in der Region durch, in der BfS-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter über aktuelle Themen im Zusammenhang mit dem Endlager Asse berichten und mit den Besuchern diskutieren. Höhepunkte waren die Vorstellung der Machbarkeitsstudien zu den Schließungsoptionen (02.10.2009) in Schöppenstedt mit rund 300 Besuchern und am 18.01.2010 in Wolfenbüttel die Präsentation des Ergebnisses des Optionenvergleichs, der über 600 Bürgerinnen und Bürger beiwohnten und die auf großes mediales Interesse stieß.



Abb. 21: Podiumsdiskussion bei der Präsentation des Ergebnisses des Optionenvergleichs am 18.01.2010 in Wolfenbüttel.

Bisher fanden im Landkreis Wolfenbüttel zehn öffentliche Informationsveranstaltungen mit insgesamt mehr als 1.800 Teilnehmerinnen und Teilnehmern statt.

Tab. 3: Informationsveranstaltungen des BfS im Landkreis Wolfenbüttel.

Datum	Ort	Thema	Teilnehmer/-innen
12.02.2009	Eulenspiegelhalle, Schöppenstedt	Vorstellung des BfS als neuer Betreiber	150
26.03.2009	INFO ASSE, Remlingen	Management der Zutrittswasser	20
28.05.2009	Schachanlage Asse, Remlingen	Grundwasser in der Asse	70
10.07.2009	Lindenhalle, Wolfenbüttel	Geschichte des Endlagers Asse II	300
20.08.2009	Dorfgemeinschaftshaus, Remlingen	Notfallplanung	70
02.10.2009	Eulenspiegelhalle, Schöppenstedt	Optionenvergleich: Vorstellung Machbarkeitsstudien	300
05.11.2009	Lindenhalle, Wolfenbüttel	Optionenvergleich: Bewertungsverfahren	120
18.01.2010	Lindenhalle, Wolfenbüttel	Optionenvergleich: Vorstellung Ergebnis	600
27.04.2010	Dorfgemeinschaftshaus, Remlingen	Notfallplanung	120
03.06.2010	Dorfgemeinschaftshaus, Remlingen	3D-Seismik	70

Darüber hinaus hat das BfS im November 2009 und im Februar 2010 im Umfeld des Optionenvergleichs zwei Ausstellungen zum Thema „Asse II – Geschichte, Heutiger Stand, Stilllegungsoptionen“ gezeigt. Die Ausstellung wurde in den Rathäusern von Wolfenbüttel und Braunschweig aufgebaut. Insgesamt wurden ca. 1.250 Besucherinnen und Besucher begrüßt.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des BfS nahmen zudem im Rahmen der „aufsuchenden Öffentlichkeitsarbeit“ als Referenten und Diskussionsteilnehmer an zahlreichen Veranstaltungen in der Region teil. Auch zahlreiche Schulen und Volkshochschulen wurden auf Einladung besucht.

Aus dem Dialog im Rahmen der Veranstaltungen können häufig wichtige Erkenntnisse über Informationsbedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger gewonnen werden, die dann in die Weiterentwicklung der Informationsangebote einfließen.

6.1.3 Befahrungen

Der ehemalige Betreiber hatte im Sommer 2008 die Möglichkeit zur Besichtigung des Bergwerkes (Besucherbefahrungen) in der Schachanlage Asse eingestellt. Das BfS als zukünftiger Betreiber veröffentlichte bereits am 09.10.2008 eigene Empfehlungen für eine zukünftige Besucherregelung. Diese richten sich strikt nach den Anforderungen eines effektiven Strahlenschutzes.

Seit dem 06.05.2009 sind die Voraussetzungen für Interessierte wieder gegeben, an Befahrungen teilzunehmen.

Das BfS führte aus Schutzgründen zahlreiche Veränderungen für Besucherbefahrungen ein. Die Besuchergruppen sind auf maximal 20 Personen begrenzt. Jeder Besucher erhält ein direkt ablesbares Personendosimeter. Dies ermöglicht die unmittelbare Kontrolle der Strahlenbelastung. Vor der Ausfahrt erfolgt eine Kontaminationskontrolle am Hand-Fuß-Kleider-Monitor auf der 750-m-Sohle. Alle Messwerte werden dokumentiert. Schwangere und minderjährige Personen dürfen nicht in die Schachanlage einfahren. Alle Besucher werden mit einem Sauerstoffselbstretter und vollständiger Grubenkleidung ausgestattet.

Insgesamt 1122 Bürgerinnen und Bürger (Stand: 31.08.2010) haben seither an einer Befahrung der Schachanlage Asse II teilgenommen.

6.1.4 Mediale Kommunikation

Das BfS nutzt weitere Medien, um eine hohe Informationsreichweite sicherzustellen.

„Asse Einblicke“

Als wichtigstes Printmedium zur Information der Bevölkerung in der Region gibt das BfS etwa alle zwei Monate die Informationsschrift „Asse Einblicke“ heraus. Diese liegen in einer Auflage von mittlerweile ca. 165.000 Exemplaren der Lokalpresse bei.

Der Anspruch von „Asse Einblicke“ ist, Fachinformationen in verständlicher und journalistisch aufbereiteter Form zu vermitteln. Die erste von bislang neun Ausgaben erschien zeitgleich mit der Eröffnung der INFO ASSE im Januar 2009.

Jede Ausgabe enthält eine Reportage, die den Blick unabhängiger Journalisten auf die Asse wiedergibt, sowie Interviews und redaktionelle Beiträge zu aktuellen Entwicklungen. Der Innenteil der „Asse Einblicke“ ist einer Infografik vorbehalten, die jeweils einen Aspekt der Asse-Problematik allgemeinverständlich darstellt (z. B. „Das Bergwerk von Innen“ oder „Ohne Notfallplanung keine Rückholung“). Bisher wurden die Themen Bergwerk, Zutrittswässer, Optionenvergleich, Inventar, Radioaktiver Abfall in Deutschland, Bewertungskriterien und –verfahren des Optionenvergleichs, Entscheidungsträger und –verfahren des Stilllegungsprozesses, Asse-Konrad und Notfallplanung behandelt. Die „Asse Einblicke“ können aus dem Internet heruntergeladen und beim BfS kostenfrei bestellt werden.

Internet

Seit dem Beschluss der zuständigen Ministerien über den Betreiberwechsel am 04.09.2008 bietet das BfS im Internet Informationen zur Schachanlage Asse II an - zunächst auf seiner Internetseite (www.bfs.de) in der Rubrik „Asse aktuell“. Seit dem 19.10.2009 finden sich alle Informationen zur Asse auf der Internetseite www.endlager-asse.de. Die eigene Internetpräsenz für das Endlager Asse wurde

vom BfS entwickelt, damit interessierte Bürgerinnen und Bürger sich gezielt über die aktuellen Arbeiten und die Stilllegungsplanungen informieren können.



Abb. 22: Die Internetseite www.endlager-asse.de informiert seit Oktober 2009 umfassend über alle Arbeiten rund um die Schachanlage Asse II (Stand 16.08.2010).

Als ein wesentlicher Baustein für eine transparente Stilllegung des Endlagers Asse II wurde mit www.endlager-asse.de ein zentraler Informationspool geschaffen. Die Internetseite ermöglicht allen Nutzern einen individuellen Zugang zum komplexen Thema Asse II. Ein Mix aus Text- und Multimediaangeboten ermöglicht es, mit der Internetseite die Bedürfnisse der interessierten Öffentlichkeit und des Fachpublikums gleichermaßen zu berücksichtigen.

Die einfache und klare Struktur der Seite folgt den Kernfragen „Was ist die Asse?“, „Was passiert in der Asse?“ und „Was wird aus der Asse?“. Als Einstiegsangebot für jedermann vermittelt der interaktive Rundgang „Die Asse in sechs Schritten“ in wenigen Stationen die wichtigsten Informationen über das Endlager Asse II.

Fachbesucher und alle, die sich vertieft mit dem Thema befassen wollen, erhalten auf der Seite umfangreiche Gutachten, Studien und Antragsunterlagen zur Asse II. So stellt das BfS beispielsweise die Machbarkeitsstudien und Bewertungskriterien für die Stilllegung der Asse II zur Verfügung. Damit sind die Unterlagen zur Stilllegung der Asse von Anfang an so weit wie möglich offengelegt worden. Auch Detailergebnisse der Umgebungsüberwachung sind mit den Jahresberichten der Betriebsführungsgesellschaft und der unabhängigen Messstelle öffentlich zugänglich.

Die Messwerte der Umweltradioaktivität (ODL-Werte) auf der Asse und im nahe gelegenen Kissenbrück sind über ein Zusatzmodul direkt abrufbar. Im Multimedia-Bereich der Webseite finden sich alle Videos zur Asse. Zusammenhänge, die in den Texten der Webseite erklärt wurden, werden darin visuell ansprechend und einfach dargestellt.

Neben aktuellen Meldungen zur Asse sind auch sämtliche Ausgaben der Zeitung „Asse Einblicke“ sowie Informationsbroschüren auf der Seite abrufbar.

Ein Glossar erklärt weniger bekannte Fachausdrücke zum Beispiel aus der Bergmannssprache und ordnet diese in Zusammenhänge ein. Kommen diese Begriffe in den Texten der Webseite vor, sind sie mit der entsprechenden Glossar-Erklärung verlinkt. Auf diese Weise können alle Texte hinreichend präzise und fachlich korrekt formuliert werden, ohne dass die Verständlichkeit darunter leidet.

Die Internetpräsenz des ehemaligen Betreibers HMGU zur Asse steht unter der Adresse www.asse-archiv.de der interessierten Öffentlichkeit weiterhin zur Verfügung.

6.2 DIE ASSE-PRESSEARBEIT DES BFS

Mit der Übernahme der Betreiberverantwortung durch das BfS Anfang 2009 steht die Asse im Brennpunkt des öffentlichen Interesses: regional, bundesweit und international. Besuche der Landespressekonferenz Niedersachsen oder des Vereins der Auslandspresse aus Berlin auf der Asse zeugen vom großen Interesse der Öffentlichkeit.



Abb. 23: BfS-Präsident Wolfram König beantwortet die Fragen von Journalisten. Hier ist eine Gruppe von internationalen Korrespondenten zu Gast in der INFO ASSE.

Die BfS-Pressestelle ist bemüht, die Lokalzeitung vor Ort genauso gründlich zu bedienen wie wichtige überregionale und internationale Medien. Im Mittelpunkt dabei steht, den Journalistinnen und Journalisten die Aufgaben zu erklären, die das BfS bei der Stilllegung der Asse meistern muss. Oberstes Gebot der Asse-Pressearbeit sind Verständlichkeit, Klarheit und Transparenz. Nur wenn die Journalisten verstehen, was das BfS bei der sicheren Stilllegung der Asse plant, sind sie in der Lage, das komplexe Geschehen über ihre Medien den Bürgerinnen und Bürgern zu vermitteln. Der Betreiber kommt diesem Informationsbedürfnis im Rahmen seiner personellen Kapazitäten so gut wie möglich nach.

7 STILLEGUNG DES ENDLAGERS ASSE II

Das vom HMGU beantragte Schließungskonzept für das Endlager Asse II sah vor, die Schachtanlage mit Sorelbeton aufzufüllen und die verbleibenden Hohlräume mit sog. Schutzfluid zu fluten. Ergänzend hierzu war insbesondere in den Bereichen der Einlagerungskammern der Bau von Barrierebauwerken (Strömungsbarrieren) vorgesehen. Ein Langzeitsicherheitsnachweis, d. h. der rechtlich notwendige Nachweis des Abschlusses der Abfälle von der Biosphäre und damit die Sicherheit für zukünftige Generationen, konnte für dieses Stilllegungskonzept nicht erbracht werden.

Nachdem das BfS Anfang 2009 Betreiber der Asse wurde, ist auf der Grundlage der Empfehlungen der Arbeitsgruppe Optionenvergleich (AGO) ein Vergleich der unter den gegebenen geologischen und gebirgsmechanischen Randbedingungen geeignetsten Stilllegungskonzepte für das Endlager Asse durchgeführt worden.

Das Ergebnis des Optionenvergleichs wurde im Januar 2010 der Öffentlichkeit vorgestellt. Danach stellt die Rückholung der radioaktiven Abfälle die beste Variante für die Stilllegung des Endlagers Asse II dar. Nur für die Rückholung kann nach derzeitigem Kenntnisstand ein Langzeitsicherheitsnachweis erbracht werden. Um die derzeit noch bestehenden Unsicherheiten zu klären (Zustand der Einlagerungskammern, der eingelagerten Gebinde und deren Handhabungsmöglichkeiten), bereitet das BfS derzeit eine Probephase (sog. Faktenerhebung) in drei Schritten vor. Parallel hierzu werden die Planungen für die Rückholung der Abfälle bis zur Ausführungsreife vollendet.

7.1 OPTIONENVERGLEICH

7.1.1 Beteiligung der Öffentlichkeit

Es war der erklärte Wille des BfS, die Öffentlichkeit beim Erarbeiten des Optionenvergleichs von Anfang an zu beteiligen. Das begann mit der Betrachtung alternativer Stilllegungsoptionen im Frühjahr 2009, ging über die Diskussion der Bewertungskriterien im Sommer 2009 und dauert bis zur gegenwärtigen Begleitung der Probephase (sog. Faktenerhebung) und der Stilllegungsplanung an, nachdem BfS und BMU die Rückholung als derzeit beste Variante der Stilllegung bewertet haben.

Wichtige Gremien im Verfahren sind die „Begleitgruppe Asse-II“ und die AGO. Die Begleitgruppe Asse-II bündelt die Interessen der Region: Ihr gehören insgesamt zwölf stimmberechtigte Mitglieder an, Vorsitzender ist Landrat Jörg Röhmann. In der AGO sind neben dem Bundesforschungs- und Bundesumweltministerium auch vier von der Begleitgruppe ausgewählte Experten vertreten (bis zum Frühjahr 2010 drei). Ohne Stimmrecht begleitet wird die AGO vom NMU und seit dem 01.01.2009 auch vom BfS.

Am 04.05.2009 veröffentlichte das BfS sein Diskussionspapier zu den „Kriterien zur Bewertung von Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse“ (BfS 2009a) im Internet und stellte es zur Diskussion. Die Begleitgruppe und die AGO gaben Stellungnahmen ab. Diese wurden – soweit möglich – bei der Erstellung der Endfassung berücksichtigt. Wo eine Berücksichtigung nicht möglich war, wurde dies vom BfS erläutert. Die Endfassung des Kriterienberichts wurde am 30.09.2009 veröffentlicht.

Die Ergebnisse der vom BfS im Frühjahr 2009 beauftragten Machbarkeits- und Auswirkungsstudien für die drei Stilllegungsoptionen wurden am 02.10.2009 in einer öffentlichen Informationsveranstaltung durch die Auftragnehmer vorgestellt und mit den Bürgerinnen und Bürgern diskutiert. Zeitgleich erfolgte die Veröffentlichung der Machbarkeitsstudien auf der Internetseite des BfS.

Von Oktober 2009 bis Januar 2010 führte das BfS den Optionenvergleich durch. Das BfS informierte die Begleitgruppe am 03.11. und 30.11.2009 über den jeweiligen Stand der Arbeiten. Des Weiteren

wurde ein Zwischenbericht für den ersten Schritt des Optionenvergleichs erstellt und der Begleitgruppe sowie der AGO zur Kenntnis gegeben.

Am 05.11.2009 hat das BfS den Bürgerinnen und Bürgern das Bewertungsverfahren bei einer öffentlichen Informationsveranstaltung in Wolfenbüttel vorgestellt und erläutert.

Im Rahmen eines einwöchigen Workshops wurde durch das BfS abschließend die Gesamtrangfolge des Optionenvergleichs erarbeitet. An diesem Workshop nahmen zwei Beobachter teil, die von der Begleitgruppe bestimmt worden waren.

Das BfS hat das Gesamtergebnis des Optionenvergleichs am 15.01.2010 der Begleitgruppe vorgestellt (BfS 2010). Am gleichen Tag informierte BfS-Präsident Wolfram König die Öffentlichkeit und stellte sich in Hannover den Fragen der Landespressekonferenz Niedersachsen. Am 18.01.2010 präsentierte das BfS das Ergebnis des Optionenvergleichs in einer öffentlichen Informationsveranstaltung in Wolfenbüttel. Im Rahmen dieser Vorstellung fand auch eine Podiumsdiskussion statt. Auf dem Podium vertreten waren das BMU, das BfS, die Belegschaft der Asse-GmbH, der Landkreis Wolfenbüttel, die Samtgemeinde Asse und die Bürgerinitiativen. Nach der öffentlichen Präsentation wurde der Ergebnisbericht auf der Internetseite www.endlager-asse.de veröffentlicht.

7.1.2 Stilllegungsoptionen

Die AGO hatte sich in der ersten Phase ihrer Arbeit damit auseinandergesetzt, welche Stilllegungsvarianten und –untervarianten vor dem Hintergrund der geologischen und gebirgsmechanischen Randbedingungen für das Endlager Asse grundsätzlich denkbar wären (AGO 2009). Als Ergebnis der Diskussionen in der AGO wurden die im Folgenden näher erläuterten Stilllegungsoptionen genannt:

Option I: Schließung mit Verbleib der radioaktiven Abfälle in der Asse

Diese Option ist dadurch gekennzeichnet, dass die radioaktiven Abfälle nicht geborgen werden, sondern in den Einlagerungskammern der Asse verbleiben. Die Varianten dieser Option unterscheiden sich allein danach, ob und welche Maßnahmen zur besseren Isolation der Abfälle und zur Verminderung der Mobilisierung und Ausbreitung der Schadstoffe umgesetzt werden.

Option II: Rückholung der radioaktiven Abfälle

Kennzeichnend für diese Option ist, dass durch die eingelagerten radioaktiven Abfälle hervorgerufene langfristige lokale Gefährdungspotential durch Rückholung möglichst aller Abfälle zu beseitigen. Damit verbunden ist u. a. die Notwendigkeit der Behandlung (Konditionierung, Neuverpackung), der Zwischenlagerung, des Transports und schließlich der Endlagerung der rückgeholt Abfälle. Für den Fall, dass Teile der Abfälle im Endlager Asse II verbleiben, müssen Maßnahmen zur Gewährleistung der langfristigen Sicherheit für diese getroffen werden.

Option III: Interne Umlagerung der radioaktiven Abfälle in der Asse

Kern sämtlicher Varianten dieser Option ist, die Abfälle in neu zu errichtende Endlager Hohlräume innerhalb der Asse-Salzstruktur umzulagern. Das Ziel dieser Option wäre die Bergung der Abfälle aus dem gefährdeten bestehenden Bergwerksteil und deren Umlagerung in neu anzulegende, langzeitsicher gegen Wasserzutritte abdichtbare Endlager Hohlräume. Hierzu sind neue Kammern bzw. ellipsenförmige Hohlräume (Kavernen) herzustellen. Diese müssten unterhalb des vorhandenen Grubengebäudes der Schachanlage Asse II im älteren Steinsalz Kern der Salzstruktur mit ausreichendem Sicherheitsabstand zur Salzstockgrenze und zu existierenden Hohlräumen liegen.

In einer ersten Bewertung hat die AGO die zur Diskussion stehenden Stilllegungsoptionen bzw. deren Untervarianten qualitativ bewertet. So wurden Optionen identifiziert, die in einem Optionenvergleich

weiter betrachtet werden sollten. Die qualitative Bewertung orientierte sich an folgenden drei Beurteilungsfeldern:

- Wie wirksam ist die Option im Hinblick auf die Langzeitsicherheit?
- Werden die speziellen geologischen, geochemischen, bergbaulichen und gebirgsmechanischen Voraussetzungen und Randbedingungen berücksichtigt?
- Ist die Option grundsätzlich machbar?

Die Stilllegungsoptionen wurden auf dieser Grundlage in nicht zielführende Varianten eingeteilt (Kategorie B), die zurückgestellt wurden, und in solche Varianten, die weiterverfolgt werden sollten (Kategorie A).

Zu den verbliebenen Varianten der Kategorie A waren für die nächsten Bewertungsschritte Machbarkeits- und Auswirkungsstudien anzufertigen. Dabei wurden die einzelnen Varianten nach inhaltlicher Zugehörigkeit gebündelt. Demnach verblieben gemäß AGO drei wesentliche Aufgaben für den Optionenvergleich:

- Prüfung der Machbarkeit/Auswirkung der Vollverfüllung,
- Prüfung der Machbarkeit/Auswirkung der Rückholung der schwachradioaktiven Abfälle (eine Machbarkeitsstudie zur Rückholung der mittelradioaktiven Abfälle lag schon vor),
- Prüfung der Machbarkeit/Auswirkung der internen Umlagerung aller Abfälle.

Die drei von der AGO identifizierten Machbarkeits- und Auswirkungsstudien wurden im Frühjahr 2009 vom BfS beauftragt (Rückholen, Umlagern, Vollverfüllen). Für die Bearbeitung hatten die Auftragnehmer maximal sechs Monate Zeit. Dieser sehr enge Zeitrahmen war zum einen durch das Risiko begründet, dass kurzfristig ein unbeherrschbarer Lösungszutritt passiert, zum anderen durch die gesetzliche Vorgabe, das Endlager Asse II unverzüglich stillzulegen. Weil vollständige Sicherheitsanalysen mehrere Jahre gedauert hätten, konnten wegen des Zeitdrucks für die Bewertung des Optionenvergleichs nur begrenzte Informationen zur Verfügung stehen. Dies musste insbesondere bei der Auswahl und Festlegung der Kriterien bzw. der Bewertungsmaßstäbe und -größen berücksichtigt werden.

Das BfS wählte die folgenden Auftragnehmer aus, um die Machbarkeits- und Auswirkungsstudien zu bearbeiten:

- Vollverfüllung: AF-Colenco AG / GRS Braunschweig / IfG Leipzig,
- Rückholung: DMT GmbH & Co. KG / TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG,
- Umlagerung: ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH / TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG.

Die Aufträge konnten nur an Unternehmen vergeben werden, die über entsprechende Vorkenntnisse und Erfahrungen mit den besonderen Bedingungen der Schachtanlage verfügten. Ohne diese Vorkenntnisse wäre eine Bearbeitung der Machbarkeits- und Auswirkungsstudien innerhalb des zur Verfügung stehenden Zeitrahmens nicht möglich gewesen.

Die Auftragnehmer erstellten ihre Studien in eigener Verantwortung. Nur beim Konzept der Vollverfüllung stimmte das BfS die Grundlagen mit dem Auftragnehmer ab, die für die erforderlichen sicherheitstechnischen Maßnahmen und für die bei der Bewertung zu Grunde zu legenden Prozesse gelten.

Darüber hinaus hat das BfS fachlich weder Einfluss auf die Bearbeitung noch auf die Ergebnisse der Studien genommen. Die Auftragnehmer wurden vom BfS nur hinsichtlich der kaufmännischen und verwaltungstechnischen Abwicklung begleitet.

Eine Plausibilitätsprüfung der jeweiligen Aussagen bzw. Inhalte in den Studien erfolgte daher erst im Rahmen des Optionenvergleichs. Sofern gegenüber den Machbarkeits- und Auswirkungsstudien abweichende Bewertungen durch das BfS vorgenommen worden sind, wurden diese begründet.

7.1.3 Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudien

Die drei Machbarkeits- und Auswirkungsstudien wurden nahezu zeitgleich Ende September 2009 fertig gestellt. Alle Studien kamen zum Urteil, dass die jeweiligen Optionen technisch machbar seien. Die Ergebnisse aus den Studien lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen:

Die Verfasser der Studie zur Rückholung der schwachradioaktiven Abfälle untersuchten insgesamt vier unterschiedliche Rückholvarianten. Diese Varianten reichten von dem Rückholen von 70 Prozent des eingelagerten LAW-Aktivitätsinventars bis zur Totalräumung inklusive einer Dekontamination und strahlenschutzrechtlichen Freigabe des Einlagerungsbereiches für die schwachradioaktiven Abfälle. Die Gutachter kamen zu dem Schluss, dass die Einzelvorgänge der Rückholung bergtechnisch und strahlenschutzrechtlich machbar seien. Der Zeitbedarf wurde mit 2,7 (Variante 1) bis 14,6 Jahren (Variante 4) abgeschätzt (DMT & TÜV Nord 2009).

Die Machbarkeitsstudie zur Umlagerung der Abfälle betrachtete drei Varianten: Der gesamte Abfall oder unterschiedlich große Teile des radioaktiven Abfalls sollten in tiefere Gesteinschichten unterhalb des bestehenden Grubengebäudes umgelagert werden. Außerdem wurden verschiedene Möglichkeiten für den Bau und den Verschluss der benötigten Endlagerhöhlräume untersucht. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass die Umlagerung bergtechnisch und strahlenschutzrechtlich durchführbar sei. Der Zeitbedarf wurde bei Umlagerung des gesamten Aktivitätsinventars auf 15 bis 18 Jahre geschätzt. (Ercosplan & TÜV Nord 2009).

Für die Vollverfüllung, bei der die radioaktiven Abfälle in der Asse bleiben würden, gingen die Gutachter von einem Zeitbedarf von 8 Jahren für die Stilllegung aus. Die vorgesehenen Stilllegungsmaßnahmen entsprächen dabei weitgehend dem Stand der Technik. Bei der Umsetzung des Stilllegungskonzeptes seien allenfalls geringe Strahlenexpositionen für das Betriebspersonal zu erwarten, da kein Hantieren mit den radioaktiven Abfällen und kein Eindringen in die Einlagerungskammern erforderlich wären. Für die Nachbetriebsphase kamen die Gutachter allerdings zu dem Schluss, dass nicht belastbar vorhergesagt werden könne, ob die gesetzlich vorgeschriebenen Schutzziele für Endlager mit hoher Wahrscheinlichkeit für alle zu betrachtenden Szenarien zuverlässig nachgewiesen und eingehalten werden können. Wesentliche Ursache dafür sei die relativ schlechte Prognostizierbarkeit der Systementwicklung (AF-Colenco AG et al. 2009).

7.1.4 Kriterien für den Optionenvergleich

Um die notwendige Akzeptanz für den Entscheidungsprozess und für das Ergebnis zu schaffen, mussten folgende grundlegende Voraussetzungen erfüllt werden:

- Die Entscheidungen mussten nachvollziehbar sein (verständliche Darstellung und Begründung der Ergebnisse für die einzelnen aufeinander folgenden Bewertungsschritte),
- die Entscheidungen mussten transparent sein (vollständige und zeitnahe Veröffentlichung aller Bewertungsschritte),
- die Entscheidungen mussten plausibel sein (sachlich richtig und glaubwürdig).

Das BfS hatte sich verpflichtet, die Bewertungskriterien und das Verfahren zur Auswahl der bestmöglichen Stilllegungsoption verbindlich festzulegen und zu veröffentlichen, bevor die Auswahl vorgenommen wurde.

Bereits im Mai 2009 hatte das BfS ein entsprechendes Diskussionspapier veröffentlicht. Dieses Diskussionspapier hatte das Ziel, möglichst früh mögliche Kriterien für ein Bewertungsverfahren vorzuschlagen und einen öffentlichen Diskussionsprozess darüber anzustoßen (siehe Kap. 7.1.1).

Im Laufe des Sommers kamen von der Arbeitsgruppe Optionenvergleich, der Begleitgruppe Asse II (nach einer öffentlichen Diskussionsveranstaltung) und vom Bundesumweltministerium Anregungen und Stellungnahmen zu dem Entwurf des Kriterienberichtes.

Im Rahmen der Diskussionen und der eingegangenen Anregungen und Stellungnahmen kristallisierten sich folgende wesentliche Punkte heraus, die in das überarbeitete Diskussionspapier eingeflossen sind:

- Die Zielstellung des Optionenvergleichs wurde eindeutig formuliert.
- Bei der Festlegung der Kriterien wurde auf weitere Unterkriterien verzichtet.
- Die Kriterien wurden so abgegrenzt, dass keine Doppelbewertungen mehr auftreten können.
- Für jedes Kriterium wurden Bewertungsgrößen und ein Bewertungsmaßstab aufgenommen.
- Das Kriterium "Akzeptanz" wurde aus dem Kriterienkatalog herausgenommen, da es hierfür keinen Bewertungsmaßstab gibt und der gesamte Prozess dazu dienen muss, ein hohes Maß an Akzeptanz zu erlangen.
- Als neues Kriterium wurde "Wechselwirkungen mit Notfallmaßnahmen" aufgenommen.
- Die Darstellung und Begründung des gewählten Bewertungsverfahrens wurde überarbeitet.
- Darüber hinaus wurden Teile des Berichts auf der Basis der Anregungen und Stellungnahmen neu verfasst und inhaltlich verbessert. Ziel war die bessere Verständlichkeit.

Am 01.09.2009 hat das BfS den überarbeiteten Kriterienbericht veröffentlicht. Zu diesem Bericht ging von der AGO am 28.09.2009 eine kurze Stellungnahme ein. Die AGO verweist darin auf einige Punkte, die aus ihrer Sicht bei der Überarbeitung des Diskussionspapiers vom BfS nicht umgesetzt wurden.

Um auch diese Punkte so weit wie möglich im Kriterienbericht berücksichtigen zu können, wurde der Bericht vom 01.09.2009 an wenigen Stellen nochmals überarbeitet. So wurden z. B. Definitionen für Bewertungskriterien, Beurteilungsfelder und Bewertungsgrößen eingefügt, um Lesern ein besseres Verständnis des Verfahrens zu ermöglichen.

Bei der AGO bestand Konsens, dass die vom BfS vorgeschlagenen 18 Kriterien grundsätzlich für den Optionenvergleich anzuwenden sind. Auf Anregung der AGO wurden einige Bezeichnungen verändert bzw. ergänzt, so dass eine bessere Abgrenzung bzw. Verständlichkeit bei den Kriterien erreicht wurde.

Die Frage der Langzeitsicherheit wurde von der Begleitgruppe Asse II bei der Diskussion des Kriterienberichtes als wichtigstes Bewertungskriterium genannt. Besondere Bedeutung hatten die Aspekte „Revidierbarkeit“ und „Überwachbarkeit“ bei der jeweiligen Stilllegungsoption.

Diese beiden Aspekte konnten aus Sicht des BfS nicht als Bewertungskriterien berücksichtigt werden, da für beide keine wesentlichen Informationen aus den Machbarkeitsstudien zu erwarten waren. Um diese Kriterien anwenden zu können, hätten weit über den Tiefgang der Machbarkeitsstudien hinaus Planungen zu den vorgesehenen Stilllegungsoptionen vorliegen müssen. Das Kriterium Revidier-

barkeit war zudem nicht auf alle Optionen anwendbar und daher für eine vergleichende Bewertung aus Sicht des BfS nicht geeignet. Im Rahmen des Optionenvergleichs wurden die beiden Aspekte dennoch berücksichtigt und erörtert, obgleich sie nicht als Bewertungskriterien einfließen konnten.

Der Kriterienbericht des BfS wurde mit Stand vom 30.09.2010 abschließend veröffentlicht (BfS 2009c). Kurz danach stellten die Auftragnehmer ihre Machbarkeitsstudien der breiten Öffentlichkeit vor. Die beim Optionenvergleich angewandten 18 Kriterien sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Sie sind in fünf Beurteilungsfeldern zusammengefasst. Bei der Auswahl der Kriterien wurde darauf geachtet, dass die Kriterien und Beurteilungsfelder voneinander unabhängig sind.

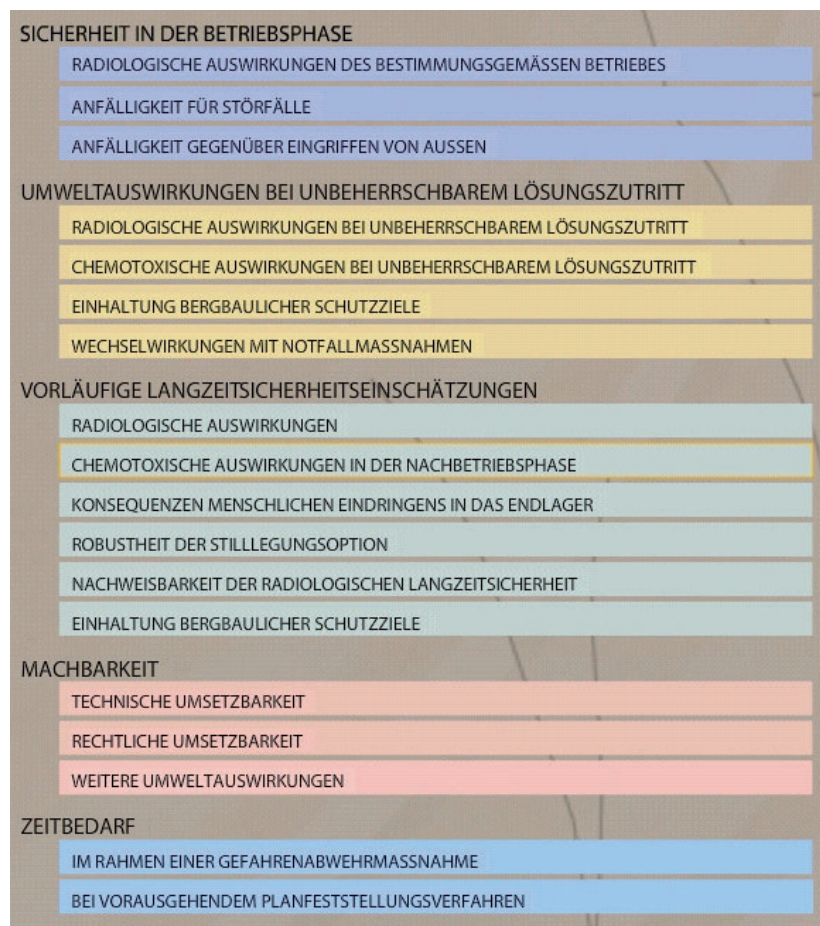


Abb. 24: Übersicht über die Bewertungsfelder und –kriterien für den Optionenvergleich.

7.1.5 Durchführung und Ergebnis des Optionenvergleichs

Das Ziel des Optionenvergleichs war es, die bestmögliche Stilllegungsoption für die Schachanlage Asse II zu ermitteln. Diese bestmögliche Stilllegungsoption musste folgende Bedingungen erfüllen:

- Sie musste die am Standort gegebenen ungünstigen geologisch-bergbaulichen Umstände berücksichtigen.
- Sie musste in Bezug auf Art und Menge des chemotoxischen und radioaktiven Inventars technisch umsetzbar sein.
- Sie musste kurz- und langfristig verhindern, dass radioaktive und chemotoxische Stoffe freigesetzt werden bzw. das Freisetzen bestmöglich verringern.

Darüber hinaus wurde auch die Frage bewertet, ob die Stilllegungsoption angesichts der Zeit, die für diese Aufgabe bleibt, genehmigungsfähig ist.

Grundlage für den Optionenvergleich war der Kriterienbericht, den das BfS am 30.09.2009 veröffentlicht hatte (siehe Kap. 7.1.4). Als Datengrundlage standen folgende Studien und Unterlagen zur Verfügung:

- die Machbarkeits- und Auswirkungsstudien zu den drei Stilllegungsoptionen (vgl. Kap. 7.1.3),
- die Unterlagen des BfS für den Antrag nach § 7 StrlSchV, in denen u. a. eine Störfallanalyse für den bestehenden Betrieb erarbeitet worden war,
- die Berichte des Verfahrens zum Abschlussbetriebsplan des HMGU, die das BfS im Zuge des Betreiberwechsels teilweise übernommen hatte.

Insgesamt wurden für den Optionenvergleich alle Informationen verwendet, die dem BfS zum damaligen Zeitpunkt zur Verfügung standen und die für den Vergleich relevant waren. D. h. aber auch, das BfS konnte über die weiterzuerfolgende Stilllegungsoption nur auf der Basis dieses Wissensstandes entscheiden. Bei den Arbeiten wurde darauf geachtet, dass die jeweils zugrunde gelegten Sachverhalte durch Zitate belegt wurden. Dies diente dazu, die getroffenen Aussagen nachvollziehen zu können.

In den Machbarkeitsstudien zur Rückholung und zur Umlagerung (DMT & TÜV NORD 2009, ERCOSPLAN & TÜV NORD 2009) wurden jeweils Varianten betrachtet, bei denen ein Teil des Inventars in der Grube verblieb. Damit hätte sich für den Vergleich eine Vielzahl von Stilllegungsoptionen ergeben, die je nach gewählter Variante nur Teile des vorhandenen Abfallinventars berücksichtigen. Daher wurde für den Optionenvergleich zunächst davon ausgegangen, dass die Optionen Rückholung und Umlagerung jeweils vollständig umgesetzt und dass dabei die gesamten Abfälle (100 %) rückgeholt oder umgelagert werden.

Betrachtungen über mögliche Restkontaminationen im Grubengebäude waren nicht Gegenstand des Optionenvergleichs, weil hierfür erst nach einer Stilllegung entsprechende Sicherheitsbetrachtungen durchgeführt werden können. Dies gilt auch für die im Grubenbereich unterhalb der 800-m-Sohle (sog. Tiefenaufschluss) bereits vorhandenen Kontaminationen.

Bei der Option Vollverfüllung verbleiben die Abfälle in der Schachtanlage Asse II. Daher treten während der Betriebsphase keine zusätzlichen Strahlenexpositionen für die Beschäftigten und die Bevölkerung auf. Für die Optionen Rückholung und Umlagerung wurden die zusätzlich auftretenden Strahlenexpositionen betrachtet.

Der Optionenvergleich erfolgte nach dem sog. Verfahren der verbal-argumentativen Bewertung. Dieses Verfahren war am besten für eine vergleichende Bewertung der zur Diskussion stehenden Stilllegungsoptionen geeignet und erfüllte die o. g. Anforderungen. Bei dem verbal-argumentativen Verfahren wurde jedes Kriterium zunächst einzeln für die verschiedenen Optionen geprüft (Schritt 1) und verbal-argumentativ in einem Paarvergleich gegeneinander abgewogen (Schritt 2). Durch den Paarvergleich konnte gezeigt werden, warum Optionen besser, gleich gut oder schlechter als die Vergleichsoptionen sind. Nach dem Paarvergleich wurde für jedes Beurteilungsfeld (siehe Kap. 7.1.4) eine Rangfolge gebildet (Schritt 3). Hierbei wurde ersichtlich, welche Stilllegungsoption im jeweiligen Beurteilungsfeld den ersten, zweiten oder dritten Rang eingenommen hat.

Die Bildung der Gesamtrangfolge (Schritt 4) erfolgte durch die verbal-argumentative Abwägung der Rangfolgen aus den Beurteilungsfeldern. Dabei wurden spezielle Beurteilungsfelder gewichtet. In der Sensitivitätsanalyse (Schritt 5) wurde überprüft, welche Einflussfaktoren mögliche Unsicherheiten auf das Ergebnis haben könnten und die Robustheit der Entscheidung bewertet.

Alle Beurteilungsfelder waren wichtig, um die Stilllegungsoptionen miteinander vergleichen zu können. Wenn man die Beurteilungsfelder rein zahlenmäßig auswertet (siehe Tab. 4), hätte die Vollverfüllung den ersten Platz belegt.

Tab. 4: Zusammenfassung der Rangfolgen in den Beurteilungsfeldern nach Schritt 3 des Optionenvergleichs

Beurteilungsfeld	Rang 1	Rang 2	Rang 3
(1) Sicherheit in der Betriebsphase	Vollverfüllung	Umlagerung	Rückholung
(2) Umweltauswirkungen bei unbeherrschbarem Lösungszutritt	Vollverfüllung	Rückholung	Umlagerung
(3) Vorläufige Langzeitsicherheits-einschätzungen	Rückholung	Vollverfüllung	Umlagerung
(4) Machbarkeit	Vollverfüllung	Rückholung	Umlagerung
(5) Zeitbedarf	Vollverfüllung	Rückholung	Umlagerung

Wenn man rein zahlenmäßig vorgeht, werden nicht die Unterschiede innerhalb der einzelnen Beurteilungsfelder berücksichtigt. Zwei Aspekte müssen hervorgehoben werden:

- Allein für die Option Rückholung ergab sich die begründete Erwartung, dass nach derzeitigem Kenntnisstand ein Langzeitsicherheitsnachweis geführt werden kann.
- Für die Option Umlagerung wurde ein Risiko der rechtlichen Umsetzbarkeit festgestellt.

Diese Aspekte sprachen dafür, der Rückholung den Vorzug zu geben, sofern nahezu alle Abfälle aus den Einlagerungskammern in der zur Verfügung stehenden Zeit herausgeholt werden können.

Das Ergebnis des Optionenvergleichs zeigt, dass nach heutigem Kenntnisstand die vollständige Rückholung die beste Stilllegungsoption darstellt. Allerdings gibt es bei der Option der vollständigen Rückholung noch Unsicherheiten. Diese Unsicherheiten können die Umsetzung der Rückholung beeinflussen.

So kann der Zustand der Fässer mit den radioaktiven Abfällen wesentlich schlechter sein als angenommen. Durch den Gebirgsdruck könnten Fässer möglicherweise stark zusammengepresst und beschädigt worden und damit die Abschirmung durch die Behälter verloren gegangen sein. Dies hätte eine deutlich höhere Direktstrahlung zur Folge. Außerdem bestehen Unsicherheiten über die eingelagerten Inventare, was die radiologischen und die chemotoxischen Abfälle angeht.

Wenn die eingelagerten Abfälle in einem schlechteren Zustand sind, als angenommen oder wenn die Schadstoffe höhere Inventare aufweisen, als angenommen, könnte der zeitliche Aufwand für die Rückholung steigen. Im schlechtesten Fall müsste die Umsetzung der Rückholung in Frage gestellt werden, wenn die Strahlenbelastung für die Beschäftigten ein tolerierbares Maß überschreiten könnte. Auch der prekäre Zustand der Grube könnte den Zeitraum begrenzen, der für die Rückholung bleibt. Sofern sich die Randbedingungen nicht wesentlich ändern, kann die Stabilität des Grubengebäudes derzeit bis zum Jahre 2020 prognostiziert werden. Prognosen über längere Zeiträume weisen erhebliche Unsicherheiten auf. Stabilisierungsmaßnahmen und Restholraumverfüllungen, wie z. B. die Firstspaltverfüllung, sollen eine Verbesserung der Standsicherheit bewirken und können somit ggf. auch eine Standsicherheit über 10 Jahre hinaus sichern.

Nach Abwägung dieser Unsicherheiten und des Zeitdrucks hat das BfS in Abstimmung mit dem BMU folgenden Handlungsplan aufgestellt:

1. Die Planungen zur Rückholung sind bis zur Ausführungsreife zu vollenden.
2. Durch Faktenerhebung aus den Einlagerungskammern sind umfassende Möglichkeiten zur systematischen Evaluierung der kritischen Unsicherheiten zu schaffen.

3. Parallel hierzu sind alle technisch möglichen Maßnahmen zur Stabilisierung des Grubengebäudes fortzuführen.
4. Gleichzeitig sind die Notfallmaßnahmen zu einer Begrenzung der Auswirkungen eines unberechenbaren Lösungszutritts zu treffen. Dies sollte eine Ermittlung ihrer Konsequenzen für die Langzeitsicherheit einschließen.

7.2 PROBEPHASE (SOG. FAKTENERHEBUNG)

7.2.1 Ziele und Vorgehensweise

Damit die eingelagerten radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II zurückgeholt werden können, müssen Unsicherheiten und Wissenslücken beseitigt werden. Nur so kann die technische Umsetzung konkret geplant werden.

Um die Sicherheit von Mensch und Umwelt bei der Rückholung zu gewährleisten, müssen im Vorfeld so viele Daten wie möglich gesammelt werden – beispielsweise über den Gebindezustand, über die radioaktive Belastung der Kammerluft sowie über die Stabilität der Einlagerungskammern.

In der Probephase sollen die bei der Rückholung tatsächlich auftretenden Strahlenbelastungen für das Betriebspersonal und die Bevölkerung ermittelt werden. Diese sind im Wesentlichen abhängig von

- dem tatsächlichen Zustand der Abfallgebinde,
- dem Anteil der fernbedienbaren Arbeiten sowie
- der Dauer der einzelnen Arbeitsschritte bis zum Verpacken der rückgeholt Abfälle.

Erst nach Ermittlung der realen Strahlenbelastungen ist es möglich, die Rückholung abschließend zu bewerten. Diese Bewertung umfasst insbesondere die Rechtfertigung aller Maßnahmen im Sinne der Strahlenschutzverordnung. Für die Probephase wurden zwei Einlagerungskammern ausgewählt, anhand derer die Bedingungen für die Rückholung der radioaktiven Abfälle näher untersucht werden sollen.

In der Einlagerungskammer 7 auf der 750-m-Sohle wurden im Wesentlichen nur Behälter mit einer Betonabschirmung eingelagert (sog. Verlorene Betonabschirmungen (VBA)) sowie 200-l-Fässer. Die Hohlräume der Kammer wurden mit feinkörnigem Salzgesteinsmaterial (Salzgrus) versetzt. Teilweise erfolgte die Einlagerung in dieser Kammer, indem die Behälter abgekippt wurden.

In der Einlagerungskammer 12 auf der 750-m-Sohle wurden im Wesentlichen nur 200-l-Fässer gestapelt eingelagert sowie wenige Behälter mit Betonabschirmung. Die Kammer wurde nicht mit Salzgrus versetzt. Es ist davon auszugehen, dass die Abfälle am Boden der Kammer bereits in Kontakt mit Salzlösungen gekommen sind.

Die beiden Einlagerungskammern liefern ein gutes Bild über die Randbedingungen, die bei der Rückholung der Abfälle vermutlich anzutreffen sind.

7.2.2 Schritte der Probephase

Entsprechend einer Abstimmung zwischen BMU und dem BfS soll die Probephase in drei Schritten erfolgen:

Schritt 1: Anbohren ausgewählter Einlagerungskammern

Durch das Anbohren ausgewählter Einlagerungskammern sollen erste offene Fragen beantwortet werden. Das BfS erwartet Antworten zur Zusammensetzung der Atmosphäre in den Einlagerungskammern, zur Frage, ob Lösungen in den Kammern stehen, zum Zustand der Abfallgebinde und zum Zustand der Einlagerungskammern selbst. Die Konzeptplanung für den ersten Schritt der Probephase hat das BfS im Mai 2010 auf seiner Internetseite www.endlager-asse.de veröffentlicht (DMT & TÜV Nord 2010).

Im ersten Schritt werden keine Abfälle beprobt oder entnommen. Bevor die Kammern angebohrt werden, muss sichergestellt sein, dass die Strahlenschutzbestimmungen für die Sicherheit der Beschäftigten eingehalten werden. Dazu müssen Strahlenschutzbereiche eingerichtet sowie Filteranlagen und eine Preventeranlage installiert werden. Ein Preventer ist ein Gerät, mit dem die Bohrungen während des Bohrens abgedichtet werden, damit keine Gase oder Flüssigkeiten aus dem Bohrloch austreten können.

Bevor die erste Kammer angebohrt wird, führt das BfS eine sog. Kalterprobung durch: Mit Bohrungen in einem Bereich der Schachtanlage, in dem keine radioaktiven Abfälle eingelagert sind, testet das BfS den Umgang mit dem Bohrgerät, den Sicherheitseinrichtungen und den Erkundungsgeräten.

Für die Kalterprobung hat das BfS einen Genehmigungsantrag beim LBEG eingereicht. Die Zulassung ist Ende Juli 2010 erfolgt. Im August wurden die erforderlichen Vorarbeiten und Materialeinkäufe getätigt. Mit der Kalterprobung wurde Anfang September begonnen.

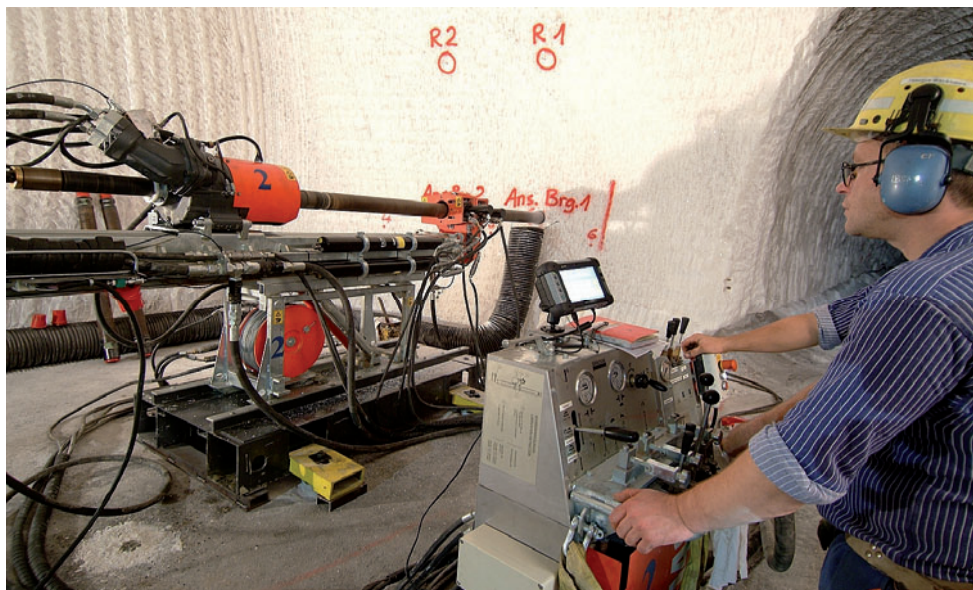


Abb. 25: Beginn der Kalterprobung auf der 800-m-Sohle.

Anbohren der Einlagerungskammer 7 auf der 750-m-Sohle

Beim Anbohren der Kammer 7 auf der 750-m-Sohle wird zunächst durch den Kammerverschluss gebohrt. Danach erfolgen Bohrungen in die oberen Gesteinsschichten (Schwebe), die unteren Gesteinsschichten (Sohle) und in die seitlichen Begrenzungen (Pfeiler) der Einlagerungskammer (siehe Abb. 26). Parallel hierzu gibt es entsprechende Untersuchungen, z. B. auf Kontamination.

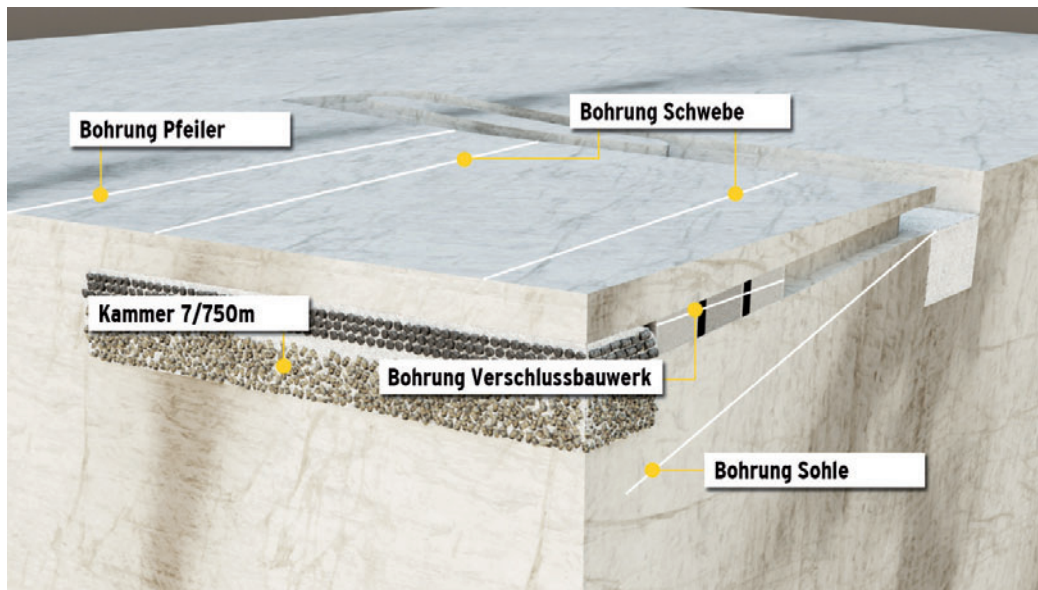


Abb. 26: Bohrkonzept für die Erkundung der Einlagerungskammer 7 auf der 750-m-Sohle.

Durch Radarmessungen in den Bohrungen sollen u. a. Hohlräume in den Kammern entdeckt werden, die beim Verschluss der Kammer Ende der 1970er Jahre möglicherweise verblieben sind. Wenn in solche Hohlräume gebohrt wird, lässt sich mehr über die in der Kammer herrschende Atmosphäre herausfinden, über die dort anzutreffende radiologische Belastung und über den Zustand der Kammer. Auch auf den Zustand der dort eingelagerten Fässer lassen sich ggf. Rückschlüsse ziehen.

Mithilfe von geophysikalischen Messverfahren soll vermieden werden, dass versehentlich Fässer mit radioaktiven Abfällen angebohrt werden.

Anbohren der Einlagerungskammer 12 auf der 750-m-Sohle

Anders als in der Kammer 7 auf der 750-m-Sohle wurden in der Kammer 12 auf der 750-m-Sohle die Hohlräume nicht mit Salzgrus verfüllt. Daher wird davon ausgegangen, dass in der Kammer noch größere Hohlräume vorhanden sind. Über diese Hohlräume kann unter anderem festgestellt werden, ob und wie stark die eingelagerten Fässer beschädigt sind.

Allerdings befindet sich derzeit noch ein Sumpf mit kontaminierter Lösung direkt vor der Einlagerungskammer. Ein Sumpf ist eine Vertiefung, in der sich Flüssigkeit sammelt. Damit die Bohranlage vor der Kammer aufgestellt werden kann, muss dieser Bereich dekontaminiert werden. Wegen der dadurch notwendigen Vorbereitungen wird die Kammer 7 zuerst angebohrt.

Schritt 2: Öffnen der ausgewählten Einlagerungskammern

Im zweiten Schritt der Faktenerhebung ist vorgesehen, die Kammern 7 und 12 auf der 750-m-Sohle zu öffnen. Durch das Öffnen der Einlagerungskammern erwartet sich das BfS erstmalig umfassende Erkenntnisse über den Zustand der Kammern und Abfallgebände nach über 30 Jahren Lagerzeit. Damit sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, um in Schritt 3 erste Abfälle testweise bergen zu können.

Um die Einlagerungskammern wieder betreten zu können, kann der bestehende Zugang geöffnet oder ein neuer Zugang geschaffen werden. Erst nach Auswertung aller Erkenntnisse aus Schritt 1 beginnen die Planungen für das Öffnen der Einlagerungskammern. Bevor die Kammern geöffnet werden, ist sicherzustellen, dass die Strahlenschutzbestimmungen für die Sicherheit der Beschäftigten eingehalten werden. Dazu müssen Strahlenschutzbereiche und Filteranlagen eingerichtet und Messplätze vor Ort installiert werden.

Schritt 3: Testweises Bergen von Abfallgebinden

Im dritten Schritt der Probephase werden testweise erste Abfallgebinde aus den ausgewählten Einlagerungskammern geborgen. Hierbei sollen Roboter getestet werden. Beim weitgehend ferngesteuerten Bergen der Fässer wird die Strahlenbelastung für das Betriebspersonal ermittelt. Damit kann das BfS feststellen, wie die Abfälle ohne Gefährdung von Mensch und Umwelt geborgen werden können.

Erst nachdem die Einlagerungskammern 7 und 12 auf der 750-m-Sohle geöffnet wurden, kann die Situation vor Ort bewertet werden. Diese Bewertung ist notwendig, um genau planen zu können, welche Technik für die Bergung benötigt wird. Zuvor muss unter Tage eine Infrastruktur geschaffen werden, die es erlaubt, die Fässer zwischenzulagern. Zur Vorbereitung des dritten Schrittes ist es ggf. notwendig, geeignete Infrastrukturbereiche zu erkunden, die möglichst im Niveau der Einlagerungskammern liegen. Dort werden dann Grubenhohlräume für die Zwischenlagerung errichtet (aufgefahren) und die technischen Anlagen aufgebaut. Diese Baumaßnahmen dürfen die Standfestigkeit des Grubengebäudes nicht zusätzlich schwächen.

7.2.3 Kriterien für die Bewertung der Ergebnisse der Probephase

Die Ergebnisse der Probephase sollen zur weiteren Planung der Rückholung in zwei Schritten bewertet werden. Im ersten Schritt werden die Kriterien festgelegt, die für die Bewertung notwendig sind. Das BfS erstellt hierzu einen Bericht, bevor die ersten Ergebnisse vorliegen. In diesem Kriterienbericht werden auch die Bewertungsgrößen und -maßstäbe für die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen diskutiert. Dabei soll grundsätzlich zwischen den Aspekten des Strahlenschutzes, der technischen Machbarkeit und der betrieblichen Sicherheit unterschieden werden. Sobald erste Ergebnisse der Probephase vorliegen, werden diese vom BfS anhand der vorher festgelegten Kriterien analysiert und bewertet.

7.3 PLANUNG DER RÜCKHOLUNG

Für die Durchführung der vollständigen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II sind umfangreiche Planungsarbeiten nötig, bevor die Arbeiten beginnen. Die Planungen umfassen Arbeiten über Tage, wie z. B. bauliche Maßnahmen auf der Schachtanlage, Anlagensicherung sowie die Planung eines Zwischenlagers. Darüber hinaus sind Arbeiten unter Tage erforderlich. Dazu gehören die Planung, wie der Abfall aus den Einlagerungskammern geborgen wird, die Planung von Teilkonditionierungs- und Verpackungsanlagen sowie ggf. der Bau (das Abteufen) eines neuen Schachtes.

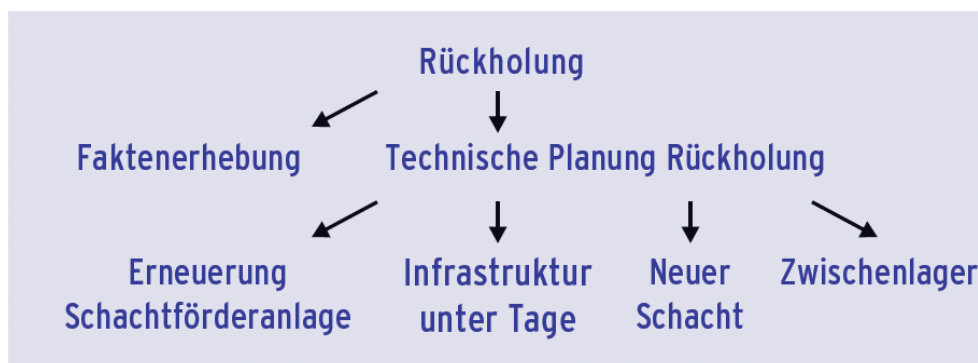


Abb. 27: Übersicht über die Teilprojekte Stilllegung im Endlager Asse.

Für die im Folgenden genauer beschriebenen Planungsleistungen sind die Ergebnisse der Probephase (Faktenerhebung) in den Einlagerungskammern zum Teil von besonderer Bedeutung. Erst durch diese Ergebnisse werden wesentliche Bedingungen für die weitere Planung festgelegt.

Dennoch werden in der Pilotphase schon Arbeiten durchgeführt, die auch für die spätere Rückholung erforderlich sind: Ausrüstung und fernbedienbare Maschinen werden beschafft, Planungen zur Umrüstung der Schachtförderanlage und zum Bau eines neuen Schachtes werden beauftragt, Strahlenschutzbereiche werden eingerichtet, Personal wird qualifiziert, ein Entsorgungskonzept und die Planung zur Errichtung des Zwischenlagers und einer Konditionierungsanlage werden erstellt. Die in der Pilotphase der Rückholung gesammelten Erfahrungen werden in die Planungsarbeiten für die Rückholung aller Abfälle einfließen.

Die Arbeiten zur Planung der Rückholung werden zum großen Teil an externe Auftragnehmer vergeben. Diese werden in einem durch das Vergaberecht vorgeschriebenen Verfahren ausgewählt. Hierzu werden vom BfS Ausschreibungsunterlagen erstellt. Die Planungsarbeiten werden vom BfS auch nach Vergabe fachlich gesteuert.

7.3.1 Umbau der Schachtförderanlage

Die bestehende Schachtförderanlage des Schachtes 2 muss modernisiert (ertüchtigt) und an die betrieblichen Anforderungen der Rückholung sowie an die Vorgaben des Strahlenschutzes (z. B. Störfallsicherheit) angepasst werden.

Um die radioaktiven Abfälle zu bergen, die im Endlager Asse II lagern, sollen diese unter Tage in spezielle Transportbehälter verpackt werden. Die radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse können nach derzeitigem Planungsstand anschließend über die bestehende Schachtförderanlage (Schacht 2) zurückgeholt werden. Die Rückholung kann auch über einen neu zu errichtenden Schacht erfolgen (Schacht 5).

Die Konzept- und Genehmigungsplanung für die Modernisierung der Schachtförderanlage wurde gemäß Vergaberecht europaweit ausgeschrieben. Dazu hat das BfS Ausschreibungsunterlagen erstellt und einen öffentlichen Teilnahmewettbewerb durchgeführt. Nach Ende des Teilnahmewettbewerbs wurde ein beschränkter Kreis von fachkundigen Unternehmen aufgefordert, ein Angebot abzugeben. Nach Prüfung der eingegangenen Angebote auf der Grundlage fachlicher und wirtschaftlicher Kriterien hat das BfS einen geeigneten Anbieter ausgewählt und diesen im dritten Quartal 2010 mit der Konzept- und Genehmigungsplanung beauftragt. Die Planungsarbeiten für die Modernisierung der Schachtförderanlage werden voraussichtlich ein Jahr dauern.

7.3.2 Bau eines neuen Schachtes

Damit alle Gebinde möglichst schnell zurückgeholt werden können, ist neben der Modernisierung der bestehenden Schachtförderanlage (Schacht 2) die Planung eines neuen Schachtes vorgesehen (Schacht 5). Grund dafür sind bestehende Einschränkungen der Schachanlage: Der Schacht 2 könnte sich als zu klein für die Rückholung erweisen (begrenzter Schachtquerschnitt). Außerdem wird der Schacht 2 für Frischluft und Abluft genutzt.

Die Konzept- und Genehmigungsplanung eines neuen Schachtes wird gemäß Vergaberecht europaweit ausgeschrieben. Hierzu hat das BfS Ausschreibungsunterlagen erstellt und einen öffentlichen Teilnahmewettbewerb eingeleitet. Nach Abschluss des Vergabeverfahrens entscheidet sich das BfS für einen geeigneten Anbieter und beauftragt diesen mit der Konzept- und Genehmigungsplanung. Teil dieser Planungen ist die Auswahl eines geeigneten Ansatzpunktes für den neuen Schacht. Dabei müssen bergbauliche und geologische Anforderungen berücksichtigt werden. Außerdem müssen Bedingungen einbezogen werden, die sich ggf. aus der Zwischenlagerung der Abfälle ergeben.

Die Planungsarbeiten für den neuen Tagesschacht werden voraussichtlich zwei bis drei Jahre dauern. Sie umfassen auch einen Vorschlag für einen geeigneten Standort sowie eine Schachtvorbereitung, um die für die Planungen relevanten geologischen Sachverhalte zu ermitteln.

7.3.3 Bau eines Zwischenlagers und einer Konditionierungsanlage

Das Konzept der vollständigen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II sieht vor, die unter Tage geborgenen Abfälle, die in Transportbehältern nach über Tage gebracht werden, standortnah zu konditionieren. Im Konditionierungslager müssen die Abfälle für den Transport in ein genehmigtes Endlager vorbereitet werden. Deshalb muss ein Zwischenlager mit Konditionierungsanlage geplant und errichtet werden, das über entsprechende Kapazitäten verfügt.

Die zu planenden übertägigen Anlagen umfassen ein Pufferlager, eine Konditionierungsanlage, ein Zwischenlager sowie alle erforderlichen Infrastrukturbereiche und Einrichtungen zur Anlagensicherung. Bei den Planungen verfolgt das BfS das Ziel, dass möglichst schnell ein Pufferlager für die geborgenen Abfallgebinde bereitsteht.

Für die Planung des Pufferlagers, der Konditionierungsanlage und des Zwischenlagers sind belastbare Aussagen über die notwendige Größe und Kapazität der Anlagen erforderlich. Diese hängen davon ab, welches Gesamt-Abfallvolumen einschließlich des kontaminierten Salzgruses geborgen werden muss. Erste Schätzungen gehen von einem zurückzuholenden Abfallvolumen von mindestens 100.000 Kubikmeter aus. Genauere Größenangaben lassen sich erst nach der Probephase bestimmen.

Um die erforderlichen Gebäudegrößen und Grundstücksflächen einschätzen zu können, hat die Asse-GmbH Mitte 2010 ein externes Planungsunternehmen beauftragt, eine Marktrecherche und eine Vorstudie zu den Anforderungen für ein Zwischenlager und eine Konditionierungsanlage zu erstellen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden Ende September 2010 erwartet. Entsprechend einer ersten Abschätzung der Auftragnehmer wird bei vollständiger Rückholung aller Abfälle ein Flächenbedarf von rund 85.000 m² erforderlich sein. Die Gesamtanlage, einschließlich der Sicherungsanlagen könnte nach ersten Abschätzungen einen Flächenbedarf von ca. 25 Hektar benötigen.

Anschließend kann die Suche nach einem geeigneten Standort für das Zwischenlager sowie für die Konditionierungsanlage beginnen. Konkrete Planungsleistungen schreibt das BfS aus. In diese Suche werden die Ergebnisse der Probephase einfließen. Die Dauer der Planungen für das Pufferlager, das Zwischenlager und die Konditionierungsanlage veranschlagt das BfS mit ungefähr zwei bis drei Jahren.

7.3.4 Planungen zum Bau technischer Anlagen und der notwendigen Infrastruktur unter Tage

Das Konzept zur vollständigen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II sieht vor, die Abfälle unter Tage weitgehend fernhantiert aus den Einlagerungskammern zu bergen. Damit soll die Strahlenbelastung für das Betriebspersonal so gering wie möglich gehalten werden. Die Abfälle sollen bereits unter Tage in sichere Transportbehälter verpackt und für den Transport nach über Tage bereitgestellt werden. Für die Arbeitsschritte der Vorkonditionierung und Verpackung unter Tage ist vorgesehen, komplexe technische Anlagen zu errichten und die erforderliche Infrastruktur sowie Pufferflächen bereitzustellen. Darüber hinaus müssen die verschlossenen Einlagerungskammern wieder zugänglich gemacht werden.

Für diese Arbeitsschritte sind im Grubengebäude neue Hohlräume und die dafür notwendige Infrastruktur zu schaffen (z. B. Zufahrten, Strom- und Kommunikationsanschlüsse, Be- und Entlüftungstechnik). Zudem müssen unter Tage für die Umverpackung der Abfälle entsprechende

technische Anlagen geplant und errichtet werden. Auch um die Abfälle unter Tage vorübergehend zu lagern und für den Transport nach über Tage bereitzustellen, müssen Anlagen gebaut werden.

Fakten und Antworten auf offene Fragen, die für die Planungsarbeiten zwingend notwendig sind, sollen in der Probephase gewonnen werden. Mit der Probephase bekommt das BfS die Informationen, die für die geplante versuchsweise Rückholung erster Abfallgebinde nötig sind. Das sind Angaben bezüglich der Abfallmenge, des Gebindezustands und der Konditionierung der Abfälle für den Transport, die aus Gründen des Strahlenschutzes notwendig ist. Die Größe des Zwischenlagers, das unter Tage bereitgestellt werden muss, hängt ab von der Abfallmenge, die zurückgeholt werden muss bzw. von der Menge des Salzes, das durch die Abfälle kontaminiert worden ist.

Aufgrund der Erfahrungen, die in der Probephase gewonnen werden, wird das BfS die notwendigen Planungsleistungen für die technischen Anlagen, die untertägigen Einrichtungen und die Infrastrukturbereiche ausschreiben.

LITERATURVERZEICHNIS

- AF-Colenco AG et al. (2009): Schachtanlage Asse II – Beschreibung und Bewertung der Stilllegungsoption Vollverfüllung, AF-Colenco AG, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, IfG Institut für Gebirgsmechanik GbH, Baden-Dättwil/Braunschweig/Leipzig 01.10.2009.
- AGO (2009): Bewertung von Optionen zur Verbesserung der Sicherheitssituation im Rahmen der Stilllegung der Schachtanlage Asse II – Abschlussbericht der AGO-Phase-1 (2008). – Arbeitsgruppe Optionenvergleich, Salzgitter, 12.02.2008.
- BfS (2009a): Kriterien zur Bewertung von Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse. – Diskussionspapier. Salzgitter, 27.04.2009.
- BfS (2009b): Endlager Asse II. Ausgangsbedingungen und Weichenstellungen seit Übernahme durch das Bundesamt für Strahlenschutz am 01.01.2009. Salzgitter, August 2009.
- BfS (2009c): Kriterien zur Bewertung von Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse. – Fachbereiche Sicherheit nuklearer Entsorgung und Strahlenschutz und Umwelt, Salzgitter, 30.09.2010.
- BfS (2010): Optionenvergleich Asse. – Fachliche Bewertung der Stilllegungsoptionen für die Schachtanlage Asse II, Salzgitter, 22.12.2009/11.01.2010.
- BUCHHEIM, B., MEYER, H. & THOLEN, M. (2004): Bestimmung des Inventars an chemischen und chemotoxischen Stoffen in den eingelagerten radioaktiven Abfällen der Schachtanlage Asse. – Abschlussbericht, GSF – Forschungszentrum GmbH, März 2004.
- DMT & TÜV NORD (2009): Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse, DMT GmbH & Co KG, TÜV NORD SysTec GmbH & Co KG, Essen/Hamburg 25.09.2009.
- DMT & TÜV NORD (2010): Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus dem Endlager Asse – Schritt 1: Untersuchungskonzept zum Anbohren der Einlagerungskammern 7/750 und 12/750, DMT GmbH & Co KG, TÜV NORD SysTec GmbH & Co KG, Essen/Hamburg, 14.04.2010.
- ERCOSPLAN & TÜV NORD (2009): Beurteilung der Machbarkeit einer Umlagerung aller oder Teile der radioaktiven Abfälle in der Schachtanlage Asse II, ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bergbau mbH, TÜV NORD SysTec GmbH & Co KG, Erfurt/Hamburg, 30.09.2009.
- GERSTMANN, U., MEYER, H. & THOLEN, M. (2002): Bestimmung des nuklidspezifischen Aktivitätsinventars der Schachtanlage Asse. – Abschlussbericht, GSF, Auftrags-Nr. 31/179 294/99, FE Nr. 76277 – GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, August 2002.
- HMGU (2010): Helmholtz Zentrum München, Projektgruppe Jülich: AG Asse Inventar – Abschlussbericht, 31.08.2010.
- NMU (2008): Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz über die Schachtanlage Asse II. – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Hannover, 01.09.2008.

GLOSSAR

Abbau:	Planmäßig bergmännisch hergestellter Hohlraum in dem keine radioaktiven Abfälle eingelagert sind.
Abfall, radioaktiver:	Radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 AtG, die nach § 9a AtG geordnet beseitigt werden müssen.
Abfallgebinde:	Endzulagernde Einheit aus Abfallprodukt und Abfallbehälter.
Abfallprodukt:	Verarbeiteter radioaktiver Abfall ohne Verpackung oder unverarbeiteter radioaktiver Abfall in einem Behälter verpackt.
Abschalungen:	Schalenförmig von der Hohlraumkontur eines Grubenhohlraums abgelöstes Gestein, wird beim Berauben entfernt.
Abwetter:	Wetterstrom hinter einem untertägigen Betriebspunkt bis zur Abgabe in die Umgebung an der Tagesoberfläche.
Aerosole:	Gase mit festen oder flüssigen Schwebeteilchen. Der überwiegende Teil der natürlichen und künstlichen Radionuklide der Luft ist an Aerosole gebunden.
Aktivität:	Aktivität ist die Anzahl der pro Zeiteinheit in einem radioaktiven Stoff auftretenden Kernumwandlungen. Die Maßeinheit der Aktivität ist das Becquerel (Kurzzeichen: Bq), mit der die Anzahl der radioaktiven Kernumwandlungen pro Sekunde angegeben wird. Da die Radionuklide in Stoffmengen unterschiedlicher Konfiguration enthalten sein können, wird die Aktivitätsangabe auch häufig auf diese bezogen, z. B. Becquerel pro Gramm (Bq/g) in Feststoffen, Becquerel pro Liter (Bq/l) in Flüssigkeiten oder Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m ³) in Luft. Die alleinige Angabe der Aktivität ohne Kenntnis des Radionuklids lässt keine Aussage über die Strahlenexposition zu.
Äquivalentdosis:	Produkt aus der Energiedosis (absorbierte Dosis) im ICRU-Weichteilgewebe und dem Qualitätsfaktor der Veröffentlichung Nr. 51 der International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU report 51, ICRU Publications, 7910 Woodmont Avenue, Suite 800, Bethesda, Maryland 20814, U.S.A.). Beim Vorliegen mehrerer Strahlungsarten und -energien ist die gesamte Äquivalentdosis die Summe ihrer ermittelten Einzelbeiträge.
Auffahren:	Herstellung einer horizontalen oder geneigten Strecke oder eines anderen Grubenbaus.
Aufwältigen:	Wiederherstellung vorhandener, aber verbrochener oder versetzter Grubenbaue.
Ausfällung:	Abscheiden eines gelösten Stoffes aus einer Lösung.

Auslegung:	Umsetzung von sicherheitstechnischen Anforderungen, bei deren Einhaltung die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb einer kerntechnischen Anlage getroffen ist (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG), um die im AtG und in der StrlSchV festgelegten und in Sicherheitskriterien und Leitlinien konkretisierten Schutzziele zu erreichen.
Auslegungsüberschreitendes Ereignis:	<p>Auslegungsüberschreitende Ereignisabläufe sind solche Abläufe, die sich aus in der Auslegung der kerntechnischen Anlage nicht mehr zu berücksichtigenden System- oder Komponentenausfällen entwickeln können.</p> <p>Im Rahmen der Erfüllung des § 3 der Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 AtG (Atomrechtliche Verfahrensverordnung - AtVfV) wird eine Darlegung der zur Erfüllung der nach § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG vorgesehenen Vorsorgemaßnahmen, einschließlich einer Erläuterung der zum Ausschluss oder zur Begrenzung von Auswirkungen auslegungsüberschreitender Ereignisabläufe vorgesehenen Maßnahmen und deren Aufgaben verlangt. Diese Maßnahmen werden im Notfallhandbuch dargestellt.</p>
Ausrauben:	Ein- und Ausbauten aus einem stillgelegten Bergwerk entfernen.
Barriereintegrität:	Unverletzter Zustand der Barrieren, bei dem diese ihre Funktion erfüllen.
Barrieren:	Geologische Gegebenheiten oder technische bzw. geotechnische Maßnahmen zur Behinderung oder Verhinderung der Freisetzung von Schadstoffen aus den Abfällen in die Biosphäre.
Becquerel:	Das Becquerel (Kurzzeichen: Bq) ist die Maßeinheit der „Aktivität“ eines radioaktiven Stoffes und gibt an, wie viele Kernzerfälle pro Sekunde stattfinden.
Berauben:	Entfernen von losem Gestein von Decke (Firste) und Stößen (seitliche Begrenzung eines Grubenbaus), um die Gefährdung durch Steinfall zu vermeiden.
Betrieb, bestimmungsgemäßer:	Betriebsvorgänge, für die die Anlage bei funktionsfähigem Zustand der Systeme (ungestörter Zustand) bestimmt und geeignet ist (Normalbetrieb); auch Betriebsvorgänge, die bei Fehlfunktionen von Anlagenteilen oder Systemen (gestörter Zustand) ablaufen, soweit hierbei einer Fortführung des Betriebs sicherheitstechnische Gründe nicht entgegenstehen (anormaler Betrieb); Instandhaltungsvorgänge (Inspektion, Wartung, Instandsetzung).
Bewetterung, Wetter:	Versorgung der Grubenbaue mit frischer Luft.
Biosphäre:	Griechisch bios-spharia (= Leben-Kugel); der von Lebewesen besiedelte Teil der Erde.
Blindschacht:	Vertikaler Grubenbau (Schacht), der nicht in Verbindung mit der Oberfläche steht.
Carnallit:	Leicht lösliches, wasserhaltiges Salzmineral ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$).

Carnallitit:	Salzgestein, das aus Carnallit, Steinsalz und anderen Salzmineralien besteht; Bestandteile sind Bischofit ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), Carnallit ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), Kieserit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), Steinsalz (NaCl), Anhydrit (CaSO_4).
Deckgebirge:	Gesamtheit der anstehenden Schichten im Hangenden (Gestein oberhalb einer betrachteten Gesteinschicht) des Salzsattels Asse bis zur Tagesoberfläche (Post Zechstein).
Dosimeter:	Personendosimeter; ein Messgerät zur Bestimmung der individuellen Strahlenbelastung (Exposition) durch ionisierende Strahlung oder elektromagnetische Felder.
Dosis, effektive:	Kurzbezeichnung für die effektive Äquivalentdosis; dient der Ermittlung der Strahlenexposition des Menschen; dabei werden unterschiedliche Arten ionisierender Strahlung und die Belastung einzelner Organe berücksichtigt; Maßeinheit = Sievert (Sv).
Dosis:	Strahlenenergie, die bei der Wechselwirkung einer ionisierenden Strahlung mit Materie an diese abgegeben wird. Die Strahlungsarten unterscheiden sich durch ihre biologische Wirksamkeit. Um dieser verschiedenen Wirksamkeit Rechnung zu tragen, multipliziert man die Energiedosis mit einem Strahlungswichtungsfaktor und erhält so ein neues Maß für die Dosis, die man als Äquivalentdosis (Röntgenäquivalent) für den Menschen bezeichnet. Maßeinheit: 1 Sv (Sievert) = 1 J (Joule)/kg.
Einlagerungskammer:	Planmäßig bergmännisch hergestellter Hohlraum in den radioaktive Abfälle eingelagert sind.
Endlagerung:	Wartungsfreie, zeitlich unbefristete und sichere Beseitigung von radioaktivem Abfall ohne beabsichtigte Rückholbarkeit.
Firste:	Obere Grenzfläche (Decke) eines Grubenbaus.
Firstspaltverfüllung:	Auffüllen von Resthohlräumen zwischen den Decken (Firsten) der Abbaue (Hohlraum, in dem keine radioaktiven Abfälle eingelagert sind) und dem eingebrachten Salzversatz.
Freimessen:	Radioaktive Abfälle werden freigemessen, wenn ihre Radioaktivität so gering ist, dass sie anderen Abfallbereichen zugerechnet und dann entsprechend behandelt bzw. deponiert werden können.
Freisetzung:	Das Entweichen radioaktiver Stoffe aus den vorgesehenen Umschließungen in die Anlage oder Umgebung.
Gebirgsmechanik:	Lehre vom mechanischen Verhalten des Gebirges bei tektonischen/technischen Kraftereinwirkungen oder Verformungen.
Grenzwert:	Höchstwert, der nicht überschritten werden darf.
Individualdosis:	Individuelles Maß für die Strahlenexposition von Einzelpersonen durch ionisierende Strahlung.
Inkorporation:	Allgemein: Aufnahme in den Körper; speziell: Aufnahme radioaktiver Stoffe in den menschlichen Körper.

In vivo	Die Bestimmung der radioaktiven Stoffe erfolgt durch direkte Messung der Aktivität entweder des gesamten Körpers oder eines speziellen Organs, z. B. der Schilddrüse.
In vitro	Die Bestimmung der radioaktiven Stoffe erfolgt durch indirekte Messung der Aktivität in den Ausscheidungen, z. B. in Urin- oder Stuhlproben.
Kaverne:	Lateinisch caverna (= Höhle); ellipsenförmiger unterirdischer Hohlraum.
Kompaktion:	Lateinisch com-pangere (= zusammen-festmachen); Verdichtung/Verfestigung von Material durch Druck.
Konditionierung:	Unter Konditionierung versteht man die zwischen- und/oder endlagerechte Behandlung und Verpackung von radioaktiven Abfällen. Die wichtigsten Teilbereiche der Konditionierung sind die Verfestigung flüssiger Abfälle und die handhabungsgerechte Verpackung unter Berücksichtigung des erforderlichen Strahlenschutzes für die später mit der Handhabung noch beschäftigten Mitarbeiter in den Zwischen- und Endlagern.
Kontamination, radioaktive:	Verunreinigung von Arbeitsflächen, Geräten, Räumen, Wasser, Luft usw. durch radioaktive Stoffe.
Kontrollbereich:	Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder höhere Organdosen als 45 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.
Konvergenz:	Lateinisch con-vergere (= sich zueinander neigen); natürlicher Prozess der Volumenreduzierung von untertägigen Hohlräumen infolge Verformung bzw. Auflockerung auf Grund des Gebirgsdrucks.
KTA-Regel 1202:	Sicherheitstechnische Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) zu Anforderungen an das Prüfhandbuch. Diese Regel ist auf Inhalt, Aufbau, Gestaltung und Erstellung der Prüfliste und der darin aufgeführten Prüfanweisungen, gemeinsam zusammengefasst im Prüfhandbuch, eines ortsfesten Kernkraftwerks anzuwenden. Sie gilt für alle wiederkehrenden Prüfungen an den im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren festgelegten sicherheitstechnisch wichtigen Systemen und deren Komponenten sowie Einrichtungen.
Langzeitsicherheitsnachweis:	Nachweis zum langfristig sicheren Abschluss von Abfällen von der Biosphäre.
Löser:	Gesteinbrocken, die sich von der Decke eines Grubenbaues ablösen und herunterfallen können (Löserfall) oder bereits herabgefallen sind.
Lösungskataster:	Datenbank, in der alle Lokalitäten mit Zutritts- oder Standlösungen der Schachanlage Asse II erfasst und dokumentiert werden. Dabei handelt es sich um Tropfstellen, Feuchtstellen, Sümpfe, Bohrungen etc.
Magnesiumchlorid:	Magnesiumsalz, chemische Formel $MgCl_2$.
Mittelradioaktive Abfälle:	Radioaktive Abfälle, die bei ihrer Handhabung einer zusätzlichen Abschirmung der Behälter bedürfen.

Nuklid:	Atome bestehen aus Kern und Hülle; die Bestandteile des Kernes – Neutronen und Protonen – werden als Nukleonen bezeichnet; Kerne mit unterschiedlicher Anzahl von Protonen und Neutronen ergeben die Atomarten, die als Nuklide bezeichnet werden.
Ortsdosis:	Äquivalentdosis für Weichteilgewebe, gemessen an einem bestimmten Ort.
Pfeiler:	Stützelement (stehen bleibener Lagerstättenteil) zwischen Hohlräumen in einem Bergwerk.
Radionuklid:	Ein Radionuklid ist ein instabiles Nuklid, das spontan ohne äußere Einwirkung unter Aussendung energiereicher (ionisierender) Strahlung in ein anderes Nuklid zerfällt.
Radon-222:	Radon-222 ist ein natürliches Zerfallsprodukt aus der Uran-Radium-Reihe, das überall auf der Erde vorhanden ist und wesentlich zur natürlichen Umweltradioaktivität beiträgt. Es ist ein Edelgas, das farb-, geruchs- und geschmacklos ist, sich nicht bindet und über Risse und Spalten aus dem Erdreich in die Atemluft entweicht. Durch weiteren Zerfall entstehen wiederum radioaktive Folgeprodukte, die über die Atemwege in die Lunge gelangen und dort u. a. Alpha-Strahlung aussenden. Diese kann die Zellen der Lunge schädigen. Diese Schäden können die Entstehung von Krebserkrankungen begünstigen.
Salinare Lösungen:	Wässrige Lösungen mit unterschiedlicher Salzkonzentration.
Salzgrus:	Feinkörniges Salzgesteinsmaterial.
Schutzfluid:	Salzlösung, die mit Halit, Carnallit, Kieserit und Kainit gesättigt ist (entspricht Lösung am Punkt R im quinären System) und deshalb kein Lösevermögen gegenüber diesen Salzen besitzt. Somit wird das Salzgestein vor Zersetzung durch andere Lösungen geschützt.
Schutzziele:	Schützenswerte Ziele in Rechtsvorschriften.
Schwachradioaktive Abfälle:	Radioaktive Abfälle, die bei ihrer Handhabung keiner zusätzlichen Abschirmung der Behälter bedürfen.
Schwebe:	Horizontale Gebirgsschicht, die zwei übereinander angeordnete Grubenbaue eines Bergwerks voneinander trennt.
Sicherheitsüberprüfung/-analyse:	Im Rahmen einer Sicherheitsüberprüfung/-analyse werden mit Hilfe von Berechnungen und Untersuchungen mögliche radiologische Auswirkungen eines Endlagers im bestimmungsgemäßen Betrieb, in der Nachbetriebsphase und bei Störfällen abgeschätzt und überprüft.
Sievert:	SI-Einheit der Äquivalentdosis und der effektiven Dosis 1 Sievert (Sv) = 100 Rem, 1 Sievert = 1 000 Millisievert (mSv) = 1 000 000 Mikrosievert (µSv).
Sohle:	Gesamtheit der annähernd in einem Niveau aufgefahrenen Grubenbaue; auch untere Grenzfläche eines Grubenbaus.
Sorelbeton:	Baustoff, erzeugt durch Mischen von Magnesiumoxid, feinkörnigem Steinsalzgrus und Magnesiumchloridlösung.

Steinsalz:	Salzmineral, auch Halit genannt, chemische Formel NaCl.
Steinsalz-Barriere:	Salzgestein zwischen Grubengebäude und wasserführendem Deckgebirge.
Störfall:	Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Betrieb der Anlage oder die Tätigkeit aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden kann und für den die Anlage auszulegen ist oder für den bei der Tätigkeit vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind.
Strahlenexposition:	Lateinisch ex-ponere (= hinaus-setzen); bezeichnet im Allgemeinen die Einwirkung von Strahlung auf den menschlichen Körper. Im Strahlenschutz wird beim Umgang mit oder bei der Anwendung von radioaktiven Stoffen die Einwirkung ionisierender Strahlung betrachtet.
Strahlenschutz:	Schutz von Mensch und Umwelt vor den schädigenden Wirkungen ionisierender und nicht ionisierender Strahlung.
Strahlenschutzbereiche:	Räumlich abgetrennte Bereiche, in denen Personen ionisierender Strahlung ausgesetzt sein können, die oberhalb des Grenzwerts für das allgemeine Staatsgebiet liegt.
Strahlung, ionisierende:	Jede Strahlung, die direkt oder indirekt Materie ionisiert, d. h. Atome bzw. Moleküle elektrisch auflädt.
Strahlung, radioaktive:	Strahlung ist eine Energieform, die sich als elektromagnetische Welle – oder als Teilchenstrahlung – durch Raum und Materie bewegt.
Strecke:	Tunnelartiger Grubenbau, der nahezu horizontal aufgeföhren ist.
Strömungsbarriere:	Verschlussbauwerk, das während der Nachbetriebsphase die Einlagerungsbereiche vom restlichen Grubengebäude abtrennt und die Lösungsströme im Grubengebäude lenkt.
Sumpf:	Vertiefung unterhalb des Streckenniveaus in der sich Flüssigkeit sammelt.
Tiefenaufschluss:	Grubenbereich unterhalb der 800-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II.
Tritium:	Radioaktives Isotop des Wasserstoffs mit zwei Neutronen und einem Proton im Kern.
Überwachungsbereiche:	Bereiche, in denen Personen eine höhere effektive Dosis als 1 mSv oder höhere Organdosen als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel im Kalenderjahr erhalten können.
Verdachtsflächen:	Bereiche, in denen in der Vergangenheit mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wurde und das Vorhandensein von abgedeckten Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden kann.
Verfüllen:	Einbringen von Material in Grubenbaue zur Minimierung des Hohlraumvolumens.
Versatz:	Material, mit dem die Hohlräume eines Bergwerks zur Stabilisierung verfüllt werden.

Verschließen:	Abtrennung von Grubenbauen gegen das übrige Grubengebäude mit speziellen Bauwerken.
Vorsorgemaßnahmen:	Die Genehmigungsvoraussetzungen für die Lagerung von radioaktiven Abfällen in einem Endlager beinhalten, dass nach „Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist“. Alle zur Gewährleistung dieser Forderungen vorsorglich getroffenen Maßnahmen werden als Vorsorgemaßnahmen bezeichnet.
Zutrittslösung:	Salzlösungen, die im Grubengebäude zutreten.

ANHANG

Anhang 1: Dokumentation für die Bearbeitung des NMU-Maßnahmenkatalogs vom 01.09.2008.

Statusbericht Nr.	Maßnahme	Sachstand
MN 2.3-1	Die im Zeitraum 1988-2001 gemessenen Konzentrationen der Tritiumaktivitäten bedürfen der Überprüfung durch die Betreiberin sowohl hinsichtlich der Ursachenerforschung zur Herkunft kontaminierter Salzlösung als auch in Bezug auf den Langzeitsicherheitsnachweis.	<p>Der Vergleich des eingelagerten Tritiuminventars mit den über die Grubenwetter abgegebenen Tritiumaktivitäten führt zu dem Schluss, dass das Tritiuminventar nicht korrekt deklariert wurde. Mögliche Ursachen hierfür wurden von verschiedenen Gutachtern und Untersuchungsgremien benannt. Eine wesentliche Quelle sind die laut Deklaration als tritiumfrei angenommenen Moderatorokugeln des AVR. Das BfS wird das Tritiuminventar nach Abschluss seiner Ermittlungen korrigieren.</p> <p>Zur Herkunft kontaminierter Salzlösung wurden Untersuchungen zur Ursache von einem Auftragnehmer durchgeführt und ein erster Zwischenbericht erstellt. Die Untersuchungen werden fortgeführt.</p>
MN 3.1-1	Die im Auftrag des BMBF bislang durchgeführten Arbeiten zur Ursachenerforschung für kontaminierte Salzlösung sind mit aktuellen Informationen der Betreiberin abzugleichen und fortzusetzen. Dazu ist ein Laugenkataster auf der Grundlage eines geeigneten Mess- und Überwachungsprogramms zu führen.	Das Lösungskataster wird geführt und fortlaufend ergänzt. Daneben werden Kontaminationen und die radiologischen Messdaten der Salzlösungen erfasst und in einem separaten System abgelegt. Eine Zusammenführung der Datensysteme ist beabsichtigt.
MN 3.3-1	Die aus der Messstelle 109 vorliegenden Erkenntnisse zu einem Zutritt kontaminierter Salzlösung aus der Einlagerungskammer 6/750-m-Sohle in die „Belgierstrecke“ auf der 775-m-Sohle sind im Rahmen des Schließungskonzeptes für die Schachtanlage Asse II zu berücksichtigen.	Die Erkenntnisse aus der Messstelle 109 werden beim Stilllegungskonzept und Langzeitsicherheitsnachweis berücksichtigt.
MN 3.4-1	Es ist eine vollständige Dokumentation über Betriebsstörungen anzulegen.	Die Betriebsdokumentation wurde hinsichtlich kontaminationsrelevanter Ereignisse ausgewertet und ist Bestandteil der Sicherheitsüberprüfung als Genehmigungsunterlage (G22) der Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 StrlSchV.

MN 4.1-1	Die Organisationsstruktur der Betreiberin der Asse ist unverzüglich durch einen externen Gutachter zu überprüfen.	Erledigt durch Betreiberwechsel. Die aktuelle Organisation der Asse-GmbH ist Bestandteil der Genehmigung gem. § 7 StrlSchV.
MN 4.2-1	Die schriftlich definierten Vorgaben zur Art und Weise der Wahrnehmung der spezifischen Aufgaben und zur Umsetzung von Abläufen im NMU werden präzisiert. Um den sehr stark personenbezogenen Ansatz bei der Auftragsbearbeitung auf einen personenunabhängigeren, systemorientierten Ansatz umzustellen, wird die Einführung eines Managementsystems geprüft. Dabei werden Systematiken für proaktive, fehlerverbeugende und risikominimierende Maßnahmen als Standardvorgehensweise einbezogen.	Diese Maßnahme betrifft nicht das BfS.
MN 5-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sowohl mit dem Strahlenschutzbevollmächtigten sowie mit den Betreibern der Schachanlage Asse als den Strahlenschutzverantwortlichen als auch den bergrechtlich Verantwortlichen für die Schachanlage werden Gespräche darüber zu führen sein, warum sie zu der Auffassung gelangt sind, dass für den Umgang mit den radioaktiv belasteten Laugen berg- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungen nicht erforderlich waren. 2. Auf Grundlage dieser Gespräche wird darüber zu befinden sein, ob erforderliche Maßnahmen in organisatorischer und genehmigungsrechtlicher Hinsicht zu treffen sind. 3. Darüber hinaus wird die organisatorische Einbindung der Schachanlage Asse in das Helmholtz Zentrum München als Einrichtung des Bundes auf ihre Eignung zur Bewältigung der bei dem Betrieb und der geplanten Schließung der Schachanlage auftretenden Probleme zu prüfen sein. 	Durch den Betreiberwechsel am 01.01.2009 und die Zuständigkeit des BfS für den Betrieb des Endlagers Asse werden die organisatorischen und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen für den sicheren und genehmigungskonformen Offenhaltungsbetrieb und für die Stilllegung des Endlagers Asse sichergestellt.

MN 6.1-1	<p>In der allgemeinen Strahlenschutzordnung ist eindeutig festzulegen, welche Anlagenbereiche zum Kontrollbereich (effektive Dosis > 6mSv/a), Überwachungsbereich (effektive Dosis > 1mSv/a) und allgemeinem Staatsgebiet (effektive Dosis < 1mSv/a) gehören. Darüber hinaus sind Regelungen aufzunehmen, mit denen die Einrichtung und Abgrenzung von Strahlenschutzbereichen sowie die Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen geregelt werden. Die allgemeine Strahlenschutzanweisung ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen des Antrages nach § 7 der StrlSchV zur Prüfung vorzulegen.</p>	<p>Das BfS hat für das Endlager Asse eine Strahlenschutzordnung erstellt, die die Strahlenschutzbereiche neu festgelegt und unter Tage alle Bereiche als „Verdachtsflächen“ ausgewiesen, in denen in der Vergangenheit mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wurde und das Vorhandensein abgedeckter Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden kann. Durch das BfS wurde ein vollständiges, nachprüfbares und qualitätsgesichertes Strahlenschutzregime umgesetzt und damit der Vollzug der Strahlenschutzverordnung sichergestellt.</p> <p>Die Strahlenschutzordnung und die mitgeltenden Unterlagen sind Bestandteil der Genehmigung nach § 7 StrlSchV.</p>
MN 6.2.2-1	<p>Das HMGU hat unverzüglich eine Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen nach § 7 StrlSchV zu beantragen.</p>	<p>Die Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen gem. § 7 StrlSchV wurde am 08.07.2010 beschieden.</p>
MN 6.3.1-1	<p>Die Personalkapazität im Bereich des Strahlenschutzes ist in Bezug auf die derzeitigen und zukünftig anfallenden Arbeiten zu erhöhen. Die erforderliche Personalausstattung ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde im Rahmen des Antrags nach § 7 StrlSchV als Genehmigungsvoraussetzung nachzuweisen.</p>	<p>Der Nachweis der Genehmigungsvoraussetzungen war Bestandteil des Antrags gemäß § 7 StrlSchV.</p>
MN 6.3.1-2	<p>Die in den Strahlenschutzanweisungen enthaltenen personellen Angaben sind im Zuge des Antrages nach § 7 StrlSchV auf den aktuellen Stand zu bringen. Es ist zukünftig sicherzustellen, dass die Angaben in den Strahlenschutzanweisungen in sich konsistent sind.</p>	<p>Die Strahlenschutzanweisungen sind im Zuge des Antrags nach § 7 StrlSchV bzgl. der personellen Angaben überarbeitet worden.</p>
MN 6.3.2-1	<p>Die innerbetrieblichen Anweisungen sind nach einem einheitlichen Aufbau zu überarbeiten, zu vervollständigen und im Zuge des Antrages nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen. Zur Sicherstellung der Aktualität ist ein Änderungsverfahren zu etablieren.</p>	<p>Die überarbeiteten Strahlenschutzanweisungen sind Bestandteil der Genehmigung gemäß § 7 StrlSchV.</p>

MN 6.4.1-1	Für die Verbringung von Salzlauge an externe Stellen sind Freigabepläne zu erstellen mit denen sichergestellt wird, dass eine Überschreitung der Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung von 10 µSv pro Jahr ausgeschlossen werden kann. Für den Umgang mit kontaminierter Lauge ist zur Vermeidung einer Vermischung von kontaminierter mit nicht kontaminierter Salzlauge eine Strahlenschutzanweisung zu erstellen.	Mit der Genehmigung nach § 7 StrlSchV wurde auch die Handhabung von kontaminierter Lösungen und damit der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit einer spezifischen Aktivität unterhalb des 100-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tab. 1 Sp. 3 StrlSchV und somit alle Maßnahmen zur Fassung, Sammlung und Zwischenspeicherung potenziell kontaminierter und kontaminierter Salzlösung sowie Zutrittslösung und Maßnahmen zu deren Verwertung oder Beseitigung, wie in den Genehmigungsunterlagen beschrieben, genehmigt. Mit dem Genehmigungsbescheid wurde das Verfahren für Freigaben nach § 29 StrlSchV Abs. 4 StrlSchV festgelegt.
MN 6.4.1-2	Die bereits in den Tiefenaufschluss verbrachte kontaminierte Lauge ist in Bezug auf das Schließungskonzept und den Langzeitsicherheitsnachweis zu bewerten. Dabei sind auch die bereits dorthin verbrachten kontaminierten Salze und Betriebsmittel zu berücksichtigen.	Der Forderung wird im Rahmen des Langzeitsicherheitsnachweises für das noch auszuwählende Schließungskonzept entsprochen.
MN 6.4.2-1	Die Maßnahmen zum Umgang und zur Entsorgung radioaktiver Betriebsabfälle sind neu zu regeln und in einer Strahlenschutzanweisung geschlossen darzustellen. Diese ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen der zu beantragenden Umgangsgenehmigung nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen.	Regelungen zum Umgang mit betrieblichen radioaktiven Abfällen sind in den Genehmigungsunterlagen G1 und G4 festgelegt. Die Genehmigung gem. § 7 StrlSchV enthält für die Entsorgung der radioaktiven Betriebsabfälle ergänzende Auflagen.
MN 6.5-1	Die Eignung des Überwachungskonzeptes zum Nachweis von Alphakontaminationen an Personen ist im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV nachzuweisen.	Eine Überwachung auf Alphakontaminationen an Personen und Gegenständen ist im derzeitigen Offenhaltungsbetrieb nicht erforderlich. Dies ist in den Genehmigungsunterlagen zur § 7 StrlSchV – Genehmigung dargelegt. Die Genehmigung ist ohne diesbezügliche Auflagen erteilt worden. Im Rahmen der vorgesehenen Maßnahmen zur Faktenerhebung und Erprobung sowie Rückholung der radioaktiven Abfälle erfolgt eine Neubewertung.

MN 6.5-2	Die Eignung der Kalibrierungen der Low-Level-Messplätze ist im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV nachzuweisen.	Eine sachverständige Organisation wurde mit der Erstellung eines Eignungsnachweises beauftragt. Diesbezügliche Arbeiten dauern derzeit noch an. In der Zwischenzeit sind regelmäßige Wiederkehrende Prüfungen durchgeführt worden. Die Vorlage einer Prüfanweisung beim zugezogenen Sachverständigen gem. den Vorgaben der Genehmigung steht noch aus.
MN 6.5-3	In die Strahlenschutzanweisung ist eine Regelung zur Kontaminationskontrolle an Gegenständen mit möglicherweise eingedrungener Aktivität aufzunehmen.	Gegenstände mit möglicherweise eingedrungener Aktivität werden derzeit nicht von der Anlage abgegeben. Die Strahlenschutzanweisung enthält hierzu Vorgaben. Sie ist Bestandteil der Genehmigung gemäß § 7 StrlSchV.
MN 6.5-4	Die Eignung des Probenahmesystems für an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe für den Schacht 2 ist nachzuweisen. Der Nachweis ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen.	Zu Kontrollzwecken wurde eine zweite Möglichkeit zur Probenentnahme geschaffen. Das Probenentnahmesystem wird regelmäßig gewartet. Darüber hinaus ist eine Umrüstung des Probenentnahmesystems vorgesehen. Die Genehmigung gem. § 7 StrlSchV enthält hierzu den Hinweis, dass ein gesondertes Genehmigungsverfahren durchzuführen ist. Die hierfür erforderlichen Antragsunterlagen sind in der Erstellung.
MN 6.7-1	Für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen ist in Anlehnung an die KTA-Regel 1202 eine Prüfliste zu erstellen, in der alle strahlenschutzrelevanten Einrichtungen mit eindeutiger Kennzeichnung, Angabe des Prüfintervalls und der zulässigen Toleranzen aufgeführt sind. Diese Prüfliste ist der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen im Rahmen des Antrages nach § 7 StrlSchV zur Prüfung vorzulegen. Die Prüfliste ist einem Änderungsdienst zu unterziehen.	Eine Prüfliste wurde erstellt und ist Bestandteil der Genehmigung gemäß § 7 StrlSchV (G63).

MN 6.7-2	Für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen an strahlenschutztechnischen Einrichtungen sind Prüfanweisungen zu erstellen und der zuständigen Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen zur Prüfung vorzulegen. Die Prüfanweisungen sind einem Änderungsdienst zu unterziehen.	An sämtlichen strahlenschutzrelevanten Systemen, deren Komponenten und Geräten werden Wiederkehrende Prüfungen in Bezug auf die Funktionsfähigkeit mit Beteiligung von Sachverständigen durchgeführt. Ein Prüfhandbuch wurde erstellt und ist Bestandteil der Genehmigung gemäß § 7 StrlSchV. Die Prüfanweisungen hierzu wurden erstellt und für den überwiegenden Teil liegt bereits die Zustimmung zur Anwendung vor.
MN 6.7-3	Die Ergebnisse der durchgeführten wiederkehrenden Prüfungen sind der zuständigen Aufsichtsbehörde und dem zugezogenen Sachverständigen halbjährlich in geschlossener Form darzustellen.	Die wiederkehrenden Prüfungen werden kontinuierlich durchgeführt und über die Ergebnisse wird berichtet.
MN 6.9-1	Die maximale Individualdosis ist in den Jahresbericht aufzunehmen. Dabei sind auch die Ergebnisse der zusätzlich verwendeten elektronischen Dosimeter zu berücksichtigen.	Der Festlegung wird nachgekommen.
MN 6.9-2	Für den Bezug und die Auswertung der amtlichen Personendosimeter ist das MPA Dortmund als zugelassene amtliche Messstelle vorzugeben.	Die Dosimeter werden ab 01.01.2009 zur Auswertung an das MPA Dortmund gegeben.
MN 6.10-1	Zur Abwicklung von Änderungs- und Instandhaltungsmaßnahmen an strahlenschutzrelevanten Einrichtungen ist eine innerbetriebliche Anweisung mit Detailregelungen zu erstellen, in der ein gestuftes Vorgehen bei der Einbindung der zuständigen Aufsichtsbehörde und des zugezogenen Sachverständigen geregelt ist.	Eine Instandhaltungsordnung wurde erstellt. Sie ist Bestandteil der Genehmigung gemäß § 7 StrlSchV, die hierzu Auflagen enthält.
MN 6.12-1	Der vorliegende Notfallplan nach § 11 Satz 1 Nr. 6 ABergV ist um eine systematische Darstellung aller möglichen Notfälle zu ergänzen und fortlaufend an die sich ändernden betrieblichen Verhältnisse anzupassen.	Der geänderte Notfallplan nach § 11 ABergV (Stand 26.03.2009) wurde dem LBEG von der Asse-GmbH mit Schreiben vom 02.04.2009 zur Kenntnis gegeben. Er wird ständig bei sich ändernden betrieblichen Verhältnissen angepasst.
MN 6.12-2	In der noch vorzulegenden Störfallanalyse ist die Beherrschung größerer Mengen kontaminierter Lauge zu berücksichtigen.	Die Sicherheitsüberprüfung der Störfallvorsorge des Endlagers Asse ist fertig gestellt und informelle Unterlage der Genehmigung gem. § 7 StrlSchV.

MN 6.12-3	<p>Im Rahmen der Antragstellung nach § 7 StrlSchV für den Umgang mit kontaminierten Salzlösungen ist der Nachweis zu erbringen, dass die Strahlenexposition durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung bei Störfällen ausreichend begrenzt wird.</p>	<p>Als Ergebnis der Sicherheitsüberprüfung der Störfallvorsorge wurde festgestellt, dass für alle Auslegungsstörfälle die Störfallplanungswerte nach § 49 Abs. 1 StrlSchV eingehalten werden können. Zur Einhaltung der Schutzziele nach § 6 StrlSchV wurden Vorsorgedefizite identifiziert, die baldmöglichst beseitigt werden.</p> <p>Die Sicherheitsüberprüfung ergab weiterhin, dass ein auslegungsüberschreitender Lösungszutritt in das Grubengebäude des Endlagers Asse eine Verletzung der von der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Schutzziele zur Folge hätte.</p>
MN 8.3-1	<p>Vor der Zulassung weiterer Baumaßnahmen in der Asse hat HMGU folgende Prüfkomplexe abzuarbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beeinträchtigen die Baumaßnahmen die Aufklärungsarbeiten zur Existenz und Herkunft von Kontaminationen in der Grube? • Haben die Baumaßnahmen Rückwirkungen auf die Betriebssicherheit (Strahlenschutz, Standsicherheit, Störfallbeherrschung)? • Können die Baumaßnahmen nachteilige Auswirkungen auf die Langzeitsicherheit haben? • Beeinträchtigen die Baumaßnahmen die Möglichkeit zur Realisierung alternativer Schließungskonzepte? <p>Zu diesen vier Prüfkomplexen hat HMGU ausführliche Unterlagen bei Antragstellung für Baumaßnahmen einzureichen. Darüber hinaus ist die Funktion der beantragten Baumaßnahmen stets im Zusammenhang mit allen nach aktuellem Schließungskonzept vorgesehenen Baumaßnahmen darzustellen.</p>	<p>Das BfS hat in Abstimmung mit dem NMU zugesagt die in der Maßnahme /MN 8.3-1/ geforderten Prüfschritte vor der Zulassung weiterer Baumaßnahmen auch unter seiner Betriebsführung zu berücksichtigen.</p> <p>Diese Maßnahme wurde durch entsprechende Erläuterungen in den Sonderbetriebsplänen abgearbeitet.</p> <p>Seit in Kraft treten der AtG-Novelle und der damit erfolgten Anwendung des AtG werden diese Sachverhalte bei der Prüfung von Maßnahmen im Betrieb unter atomrechtlichen Gesichtspunkten unter Federführung der Endlagerüberwachung im BfS berücksichtigt.</p>

Liste der bisher erschienenen BfS-Berichte

BfS-1/90

Ansprachen und Grußworte zur Eröffnung des Bundesamtes für Strahlenschutz am 1. November 1989
Salzgitter, Februar 1990

BfS-2/91

Ansprachen zur Amtseinführung des Vizepräsidenten, des Leiters des Fachbereichs Strahlenhygiene und des Leiters des Fachbereichs Kerntechnische Sicherheit
Salzgitter, August 1991

BfS-3/91

Das Bundesamt für Strahlenschutz
Salzgitter, September 1991

BfS-3/91-REV-1

Das Bundesamt für Strahlenschutz
Salzgitter, Januar 1994

BfS-4/91

Wissenschaftliche Publikationen, Vorträge und Vorlesungen 1990
Salzgitter, Oktober 1991

BfS-5/92

Wissenschaftliche Publikationen, Vorträge und Vorlesungen 1991
Salzgitter, September 1992

BfS-6/92

Wissenschaftliche Publikationen, Vorträge und Vorlesungen 1992
Salzgitter, September 1993

BfS-7/94

Wissenschaftliche Publikationen, Vorträge und Vorlesungen 1993
Salzgitter, August 1994

BfS-8/95

Wissenschaftliche Publikationen, Vorträge und Vorlesungen 1994
Salzgitter, Mai 1995

BfS-9/95

Grundsteinlegung für das neue Dienstgebäude des
Bundesamtes für Strahlenschutz am 22. Mai 1995 in Salzgitter-Lebenstedt
Salzgitter, Juni 1995

BfS-10/96

Radiologische Folgen des Tschernobyl-Unfalls 1986
- Vorlagen-Sammlung für Transparentfolien -
Salzgitter, August 1996

BfS-11/96

Kaul, A.
Radiation Protection – Nuclear Safety – Radioactive Waste Disposal
Salzgitter, Oktober 1996

Liste der bisher erschienenen BfS-Berichte

BfS-12/96

Kaul, A.

Stand und Perspektive des Strahlenschutzes in Deutschland
Salzgitter, Oktober 1996

BfS-13/97

25 Jahre Einlagerung radioaktiver Abfälle im Endlager Morsleben
Vortragsveranstaltung vom 11. Dezember 1996 in Morsleben
Salzgitter, Januar 1997

BfS-14/97

Einweihung des neuen Dienstgebäudes des Bundesamtes für Strahlenschutz am 27. Oktober 1997 in
Salzgitter-Lebenstedt
Salzgitter, Dezember 1997

BfS-15/01

Grundlagen neuer Regelungen in der Strahlenschutzverordnung
Informationsveranstaltung vom 10. Juli 2001 in Neuherberg und 17. Juli 2001 in Berlin.
Salzgitter, September 2001

BfS-16/02

Bittner, S.; Braun, H.; Dusemund, H.-W.; Gregor, J.; Raguse, R.; Voß, W.
Einsatz des Entscheidungshilfesystems RODOS in Deutschland
Salzgitter, Mai 2002

BfS-17/05

Konzeptionelle und Sicherheitstechnische Fragen der Endlagerung radioaktiver Abfälle
Wirtsgesteine im Vergleich
Synthesebericht des Bundesamtes für Strahlenschutz
Salzgitter, November 2005

BfS-18/09

urn:nbn:de:0221-2009082116

Endlager Asse II

Ausgangsbedingungen und Weichenstellungen seit Übernahme durch das Bundesamt für Strahlenschutz
am 01.01.2009
Salzgitter, August 2009

BfS-19/10

urn:nbn:de:0221-201004141430

Optionenvergleich Asse

Fachliche Bewertung der Stilllegungsoptionen für die Schachanlage Asse II
Salzgitter, Januar 2010

BfS-20/10

urn:nbn:de:0221-201007142816

Endlager Asse II

Aktueller Stand der Arbeiten zur Stabilisierung und sicheren Schließung, September 2010
Salzgitter, September 2010

| Verantwortung für Mensch und Umwelt |

Kontakt:

Bundesamt für Strahlenschutz

Postfach 10 01 49

38201 Salzgitter

Telefon: + 49 30 18333-0

Telefax: + 49 30 18333-1885

Internet: www.bfs.de

E-Mail: ePost@bfs.de

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.



Bundesamt für Strahlenschutz